
T
10735


P132





ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG,
OBERINGENIEUR ZU HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEURVEREINE

VIERUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.
NEUE FOLGE. SECHSTER BAND.
1869.

MIT 1 QUART- UND 14 FOLIOTAFELN ZEICHNUNGEN, 8 TAFELN IM TEXT, SOWIE [illegible] HOLZSCHNITTEN

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1869.



SACHREGISTER

des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Neue Folge. VI. Band. Jahrgang 1869.

(Die mit * bezeichneten Artikel sind Originalartikel.)

1. Vereinsangelegenheiten.

2. Ueber Bahnbauten im Allgemeinen und Unterbau derselben.

3. Ueber Bahnoberbau.

4. Ueber Bahnhofseinrichtungen.

5. Ueber Maschinen- und Wagenwesen.

a) Locomotive und Tender.

b) Ueber Personen- und Güterwagen, Bremsen, Federn etc.

c) Ueber Räder, Achsen, Achsbüchsen und Schmiermittel.

6. Signalwesen.

7. Allgemeines und Betrieb.

8. Technische Literatur.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge VI. Band. **1. Heft. 1869.**

Einige Notizen über die kaiserl. südrussischen Eisenbahnen.

Vom Ingenieur **Askenasy** in Odessa.

(Hierzu Fig. 9 und 10 auf Taf. I.)

Da unseres Wissens in diesen Blättern bisher keine oder doch nur sehr unvollständige Berichte über die Fortschritte des Eisenbahnwesens in Russland veröffentlicht worden sind, so sei es dem Schreiber dieses vergönnt, die Aufmerksamkeit der Leser auf kurze Zeit in Anspruch zu nehmen mit dem Wunsche, hierdurch eine gewandtere Feder zur Fortsetzung dieser Notizen zu veranlassen.

Bei der ungeheuren Ausdehnung des Landes und der Verschiedenheit der einzelnen Theile desselben, ihrer geographischen Lage, Bevölkerung und Verwaltung nach, haben sich in Russland selbst so sehr verschiedene Eisenbahnsysteme ausgebildet, dass es schwer sein würde, eine, wenn auch nur flüchtige Beschreibung derselben in bemessenem Raume zusammenzufassen; deshalb soll in dem Folgenden auch nur ein kleiner, den europäischen Verhältnissen am nächsten stehender Theil der russischen Eisenbahnen näher betrachtet werden.

Der Beginn der Eisenbahnbauten in Südrussland fällt in das Jahr 1863, in welchem es den Bemühungen des jetzigen Generalgouverneurs v. Kotzebue und dem Kammerherrn v. Ungern-Sternberg gelang, von der Regierung den Auftrag zum Bau einer Bahn von Odessa nach Parkani, einem kleinen, am Dniester, der Festung Bendery gegenüber liegenden Städtchen zu erwirken. Hierzu erhielt letzterer versuchsweise kleinere Summen angewiesen, über welche jeweils Abrechnungen abgeliefert werden mussten (1 Million Rubel).

Mit dem Fortschreiten des Baues wuchs auch das Vertrauen der Regierung, bis endlich 1864, unter Veränderung des ursprünglichen Projectes, ein Vertrag über den Bau einer Bahn von Odessa nach Balta zwischen der Regierung und dem Baron v. Ungern-Sternberg abgeschlossen wurde, dem 1865 ein solcher für die Strecke Balta-Elisabethgrad und am 30. August 1867 der für die Linie Elisabethgrad-Krementschug folgte. Es betragen diese Strecken im Ganzen ca 630 Werst*) und wurden hiervon Odessa-Balta am 3. Dec. 1865, Rasdelnaia-Tiraspol am 1. August 1867 und Balta-Olviopol am 1. Sept. 1867 dem regelmässigen Betrieb übergeben, den sich die Regierung beim Abschlusse der Concessionen vorbehalten hat; hierzu kömmt in nächster Bälde noch das Stück Olviopol-Elisabethgrad, dessen Eröffnung auf Ende Mai d. J. festgesetzt ist.

Den Ausgangspunkt dieser Bahnen bildet, wie bemerkt, Odessa, wo in einer Höhe von ca. 24 Faden über der Meeresfläche anfangend, die Linie dem Hochplateau folgend, in beinahe nördlicher Richtung bis Balta 110 F. üb. d. M. aufsteigt. Von hier wendet sie sich nach Osten und erreicht, parallel dem Rodimathal laufend, die Station Olviopol, wo sie in einer Höhe von 39 F. üb. d. M. und 12 F. über dem höchsten Wasserstand den ca. 115 F. breiten Bug überschreitet. Von hier in nordöstlicher Richtung wieder auf das Hochplateau 103 F., dann bei Novopavlovsk mit 70,3 üb. d. M., über den Taschlyk, steigt dann auf 109 F. und passirt bei Elisabethgrad 70 F. üb. d. M. mit einer 20 Faden hohen Brücke den Ingul; von hier aus in mehr nördlicher Richtung zur Wasserscheide 104 F. und von da abwärts bis Krementschug, vor der Hand Endpunkt der Bahn, in einer Höhe von 35 F. über dem Meer und einer Bahnhöhe von ca. 5 F. an dem hier beinahe 1/2 Kilom. breiten Dnieprstrom.

Auf der 68. Werst von Odessa aus, ca. 70 F. über dem Meer, zweigt die Bahn nach Tiraspol ab, welche rasch bis auf 10 F. üb. d. M. sinkt, um das Kutschurganerthal beinahe senkrecht zu überschreiten, von da aus wieder abwechselnd steigt und fällt und bei dem durch Karl XII. berühmt gewordenen Bendery den Dniestr erreicht. Diese Zweigbahn soll später mit der Czernowitzer Bahn in Verbindung treten und so den nächsten Landweg nach Oesterreich bilden.

*) 1 Werst = 1/7 geogr. Meile = 1,066 Kilometer.
1 Saschen = 100 Hundertel = 7 Fuss engl. = 2,133 Meter.
1 russ. Fuss = 1 engl. Fuss.
1 Desjatin = 2400 □Faden = 1,09 Hectare = 4,28 preuss. Mrg.
1 Rubel z. Z. = ca. 3 1/4 Frcs.
1 Pud = 40 Pfund = 16,37 Kilogramm.

Indem wir nun zur Beschreibung dieser Bahnlinien übergehen, wählen wir der Uebersicht wegen das hierorts gebräuchliche Schema und beginnen mit

1. Grunderwerb.

Die Einlösung des unter die Bahn fallenden Geländes unterlag im Allgemeinen nur sehr geringen Schwierigkeiten. Von Seiten der Regierung, welche die ihr zugehörigen Kronländereien unentgeldlich an die Bahn abtritt, ist als Minimalbreite 10 Faden jederseits der Linie vorgeschrieben.

Auch die Privatbesitzer haben in vielen Kreisen ihr Land, dessen Preis hierorts zwischen 35—50 Rubel p. Dessiatin beträgt, unentgeldlich zur Verfügung gestellt, so dass die Kosten der Grundeinlösung sich erfahrungsgemäss auf höchstens 400 Rubel per Werst herausstellen incl. der Beamtengehalte, Vermessungskosten etc.

Es fallen dabei per Werst-Bahnlänge incl. Stationen circa 6 Diestiatin Land unter das Planum.

2. Erdarbeiten.

Die Art und Weise der Ausführung der Erdarbeiten besteht hier einfach darin, dass die aus den Einschnitten gewonnene Erde rechts und links der Bahn aufgeworfen und dass das Material zu den Dämmen ebenso beiderseits der Bahn ausgehoben wird, das heist, es findet ausser der Profilverwendung keine Transporte aus den Einschnitten in die Dämme statt. Diese etwas primitive Methode ist jedoch vollständig begründet, einmal durch den ausserordentlich niedrigen Preis des Terrains, dann auch in dem Umstande, dass namentlich bei den auf der Hochebene liegenden Bahnen die Erdarbeiten in den Profilen sehr gering sind und sich daher sehr grosse Transportweiten ergeben würden. Da ferner darauf geachtet wird, die aus den Einschnitten gewonnene Erde hauptsächlich auf der dem herrschenden Winde zugekehrten Seite abzulagern, so bildet dieser Wall zugleich einen sehr wirksamen Schutz gegen Schneeweben.

Der bedeutenden Schwierigkeit, zu jeder Jahreszeit über eine genügend grosse Arbeitermenge disponiren zu können, wurde durch Errichtung einer besonderen Brigade abgeholfen, zu deren, aus Sträflingen bestehendem Contingent, das ganze Reich recrutirt wurde. Die Arbeitsdisposition war dabei etwa die, dass je einer aus 600 Mann bestehenden Rotte, die unter Aufsicht von 2 Officieren und 8 Unterofficieren stand, eine Strecke von 6 Werst gegeben wurde. Die technische Leitung der Arbeiten hatte ein Conducteur mit 2 Schachtmeistern, und da die Leute im Accord eine mittlere tägliche Leistung von $^1/_2$—$^3/_4$ Cubikfaden lieferten, so stellte sich der Preis per Cubikfaden gelöster und transportirter Erde im Mittel auf 1 Rubel 65 Kop. Wo die Dämme und Einschnitte bedeutender sind, da kommen ausserdem noch einpferdige Fuhrwerke (Grabarken) zur Verwendung, die in grosser Zahl im Frühjahr aus den nördlichen, am Dniepr liegenden Provinzen zuziehen und pr. Cubikfaden auch ca. 1 Rubel 50 Kop. bezahlt bekommen.

Einen Ueberblick über die Erdbewegung selbst möge die folgende Tabelle geben, bei welcher nur zu bemerken ist, dass sämmtliche Erdarbeiten für 2 Gleise hergestellt worden sind, während bisher fast durchweg nur 1 Gleise liegt.

Linie.	Länge in Werst.	Abtrag.	Auftrag.	Summe Cub.-F.	per 1 Werst.
Odessa-Balta	196,0	232,299	127,525	359,824	1835
Balta-Olviopol	111,0	80,477	208,[illegible]02	288,479	2598
Olviopol-Elisabethgrad . .	13[illegible],12	221,351	211,724	433,075	3208
Elisabethgr.-Krementschug	130	221,965	426,074	648,039	4985
Rasdelnaja-Tiraspol . .	43,28	160,997	136,233	297,230	6880
Odessa-Hafen	8,80	41,040	23,449	64,489	[illegible]242
Hafen-Liman	8,6	1,500	3,500	5,000	581
Summe	632,84	—	—	2096,136	3111

Die Zunahme der Arbeiten in der Richtung nach Krementschug giebt, mit der nächsten Tabelle verglichen, ein deutliches Bild des Terrains. Auch erklären sich die grossen Massen bei der sogen. Hafenbahn durch den bereits angedeuteten Umstand, dass der Ausgangspunkt der Bahn in Odessa auf dem steil gegen das Meer abfallenden Hochplateau gelegen ist und sich an demselben keine, zum Herablassen günstige Lehnen vorfinden. Die Limanbahn hingegen läuft fortwährend längs dem Meeresufer und verursachte deswegen fast gar keine Erdarbeiten.

3. Brücken etc.

Es sind im Allgemeinen 5 Systeme in Anwendung:

1) Für ganz geringe Oeffnungen offene Durchlässe mit freitragender Schiene.
2) Bei grösserer Dammhöhe und geringem Wasserlauf gusseiserne Röhren von 18″ und 1 Meter Durchmesser.
3) Gewölbte Durchlässe aus Bruch- und Schnittsteinen und ebensolchen Gewölben oder letztere aus Ziegeln. Die Lichtweite variirt von 0,50 bis 4 Faden.
4) Für grössere Spannweiten eiserner Oberbau.
5) Auf der Strecke Odessa-Balta befinden sich auch einige wenige Brücken mit kleiner Spannweite und hölzernem Oberbau.

Das Material zu den Steinconstructionen findet sich im Allgemeinen in der Nähe der Bahn, und zwar im Süden bis etwa zur Wasserscheide des Bug hinauf ausschliesslich ein mehr oder weniger harter Muschelkalk, dessen Bearbeitung meist mit Säge und Beil geschieht. Nach Odessa werden daher vielfach aus Malta, der Krimm und vom oberen Laufe des Bug her härtere Steinsorten zu Pflaster, Trottoirs, Treppen u. dergl. gebracht; da es auch an Lehm fehlt, so werden sogar Ziegeln aus Marseille etc. in grosser Menge eingeführt, deren Preis pro Tausend ca. 16 Rubel beträgt. Etwa 30 Werst vor Olviopol beginnt das Urgebirge, Granit, Syenit, Porphyr etc., die ein vorzügliches Baumaterial liefern, dagegen muss der Kalk für Elisabethgrad z. B. mehrere hundert Werst weit transportirt werden.

Cement wurde in grossen Quantitäten von der Firma White Btbrs. bezogen und kam per Fass auf ca. $6^1/_2$ Rubel zu stehen.

Nicht geringe Unkosten veranlasst oft der Transport von Wasser beim Bau der kleineren Objecte, deren zugehörige Wasserläufe den grössten Theil vom Jahre unsichtbar sind; es wird Vielen unglaublich erscheinen, dass man beim Befahren der ganzen 600 Werst langen Bahn im heissen Sommer kaum 6 Mal Wasser zu sehen bekömmt. Ein deutliches, trockenes Bild der

Gegend dürfte die folgende Tabelle liefern, namentlich deren 4. Colonne, welche die freie Lichtweite pr. 1 Werst Bahnlänge für die gewölbten Brücken in hunderteln Faden (à ca. 2 Centimeter) darstellt.

Linie.	Länge. Werst.	Gewölbte Durchlässe			Röhren à 18".	Grössere Eisenconstructionen.	Gesammt-Lichtweite.	Lichtweite pr. 1 Werst. Faden.	Anmerkungen.
		Anzahl	Gesammt-Lichtweite Faden.	Lichtweite pr. 1 Werst.					
Odessa-Balta	196	54	38,91	0,198	4	—	39,72	0,203	Ausserdem: 1 Holzbrücke f. Strasse.
Balta-Olviopol	111	28	29,25	0,263	16	1 à 114°	146,61	1,321	—
Olviopol-Elisabethgrad	135	22	43,40	0,321	11	1 à 20°	65,71	0,487	—
Elisabethgrad-Krementschug	130	64	63,00	0,480	—	2 à 20°	103,00	0,792	—
Radelnajas-Tiraspol	43,2	22	24,50	0,566	—	—	24,50	0,566	1 gewölbte f. Strasse
Odessa-Hafen	8,89	9	6,62	0,757	—	—	6,62	0,757	mehrere Strassenbrücken
Hafen-Liman	8,6	2	0,95	0,110	1	—	1,22	0,154	auf d. 1 Stadtgrabenbrücke

Da die kleineren Constructionen nichts Bemerkenswerthes bieten, so werden wir nur die Brücken mit eisernem Oberbau in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. Es sind dies:

1. die Brücke über den Bug bei Olviopol,
2. „ „ „ „ Taschlyk bei Nowopavlovsk,
3. „ „ „ „ Ingul bei Elisabethgrad,
4. „ „ „ „ Ingulez bei Alexandria.

Davon die beiden letzten noch im Bau begriffen.

Das bedeutendste dieser Bauwerke ist die Bugbrücke, welche in einer Höhe von 12 Faden den Bug mittelst 3 gleicher Oeffnungen, à 266′ engl., und einer Totallänge von 800 Fuss englisch überschreitet; der Fluss selbst hat eine Breite von ca. 740 Fuss und eine Hoch- und Mittelwasser-Differenz von über 20′. Die Brückenwiderlager bestehen aus je zwei, durch ein Gewölbe und Contrebogen verbundenen Mauerkörpern und sind in Granitbruchstein, die Pfeiler in Granitquadern aufgeführt. Die unter der Bahn liegende Eisenconstruction ist eine gewöhnliche 4fach gekreuzte und über 3 Oeffnungen continuirliche Gitterconstruction von 8 Meter Höhe mit einem Totalgewicht von 1500 Tons. Von einer grösseren Mittelöffnung wurde der einfacheren Construction wegen Abstand genommen, überdies wäre hierdurch überhaupt bei der gewählten, ziemlich schweren Construction nur ein sehr geringer Gewinn zu erzielen gewesen.

Die gesammte Eisenconstruction wurde von der Fabrik Cockerill & Comp. in Seraing fertig gestellt, auf dem Vorlande des Bug zusammengesetzt und auf die Pfeiler übergerollt. Der Preis des Eisenwerkes incl. Montirung war 605 Frcs. per Tonne incl. Montirung.

Die Gesammtkosten der Brücke betragen ca. 700,000 Rubel.

Die 3 anderen Brücken haben nur je eine Oeffnung à 140′ engl. oder 20 Faden Spannweite, ebenfalls einfache Gitterconstructionen mit ca. 105,000 Kilogr. Gewicht. Die Höhen der Auflager sind resp. 16, 20 und 4 Faden; die Preise der ebenfalls von Cockerill gelieferten Eisenconstructionen waren 60,5 Frcs. per 100 Kilogr. incl. Montirung. Die Constructionen bieten alle nichts Gewöhnliches, Material und Arbeit kommen denen deutscher Fabriken wohl gleich und waren auch die jeweils erhaltenen Belastungsresultate vollkommen befriedigend. Für den in Aussicht stehenden Weiterbau der Bahn nach Charkow steht ein bedeutender Brückenbau in Aussicht, für den auch bereits die Vorarbeiten gemacht wurden. Es soll unmittelbar vor der Stadt Krementschug der Dniepr mittelst 4 Oeffnungen, à 80 Meter und 4 à 120 Meter überbrückt werden. Ein anderer bedeutender Brückenbau wird die Ueberbrückung des Dniestr auf der Tiraspoler Bahn in der Nähe von Bender.

4. Oberbau.

Der Oberbau besteht aus 20füssigen Vignolesschienen, im Profil am nächsten denen der österreichischen Südbahn stehend, von $4^1/_2$" engl.*) Höhe und pro laufenden Fuss ca. 10,5 Kilogr. Gewicht, welche auf 8 Schwellen gelagert sind. Die auf Unterlagsplatten ruhenden Stösse werden durch symmetrische Laschen mit 45grädigen Anlageflächen und 3 Bolzen verbunden. Die Schienen werden am Stoss mit 4, auf den übrigen Schwellen mit je zwei Nägeln befestigt. (Vergl. Fig. 9 u. 10 auf Taf. I.)

Die Gewichte der einzelnen Oberbaumaterialien sind etwa:

	Anzahl p. 1 Werst.	Gewicht p. 1 Stück.	Gewicht p. 1 Werst.	Preis loco Odessa	
Schienen	350	12,925 Pud.	4523,75	p. 1 Stück	10 R. 94 Kop.
Platten	350	0,1665 „	58,275	„ 1 „	— „ 18 „
Laschen	700	0,14175 „	99,225	„ 1 „	— „ 16,5 „
Bolzen	1050	0,025925 „	27,221	„ 100 „	4 „ 85 „
Nägel	6300	0,015400 „	97,020	„ 100 „	2 „ 20 „
		Summa	4805,491	Pud p. 1 Werst.	

Die Schwellen haben 8 hundertel Höhe auf 14 hundertel Breite und 1,25 Faden Länge und sind auf der Odessa-Baltaer und Tiraspoler Strecke meist aus Kiefernholz, auf der von Balta nach Elisabethgrad fast durchweg aus Eichenholz. Für die Stossschwellen, welche die gleichen Dimensionen erhalten, ist genauer quadratischer und durchweg voller Querschnitt vorgeschrieben. Eine Imprägnirung der Schwellen findet nicht statt und ist dies einigermaassen gerechtfertigt durch den ziemlich niedrigen Preis derselben; es kosteten die eichenen Schwellen auf der letztgenannten Strecke incl. Stossschwellen 90 Kop. per Stück.

Bezugsquellen für die eichenen Schwellen bildeten zum Theil zwei in der Nähe von Balta und Olviopol von der Direction gekaufte Wälder, sowie die kaiserlichen Waldungen bei Elisabethgrad; letztere von selten üppigem Wachsthum und grosser Ausgiebigkeit, sodass sie bis zu 300 Schwellen pr. russische Dessiatin (deren Preis auf 200—300 Rubel fixirt ist) lieferten.

*) Früher war noch ein anderes Profil von 5" engl. Höhe in Anwendung, das jedoch für die neueren Strecken auf das Obige reducirt wurde.

Die kiefernen Schwellen hingegen wurden aus den Dnieprgegenden bezogen und über Cherson direct nach Odessa geflösst. Die Art und Weise des Oberbaulegens ist etwa die, dass zunächst, nachdem die Erdarbeiten und Unterbrückungen beendigt und die Schwellen auf möglichst gleichmässig vertheilte Depots geliefert sind, mit dem Vorlegen begonnen wird. Hierbei werden pr. Schiene nur 3 Schwellen, nämlich 1 Stoss- und 2 Mittelschwellen gelegt, die Stösse jedoch fertig gelascht und genageit; sodann werden auf dieser provisorischen Bahn mittelst kleiner Wagonets und Pferden sowohl die Schienen vorgeführt, als die übrigen Schwellen vertheilt. Die letztere Arbeit, welche von besonders hierzu eingeschulten Soldaten gemacht wird, geht ziemlich rasch von statten, so dass bei günstiger Jahreszeit mit 100 Mann täglich eine Werst Bahnlänge bis auf das Unterstopfen fertig hergestellt wird. Dabei sind beschäftigt 42 Mann beim Schwellen-Auf- und Abladen, 18 beim Unterlegen derselben, 2 zum Nachdechseln, 10 Mann heben die Schwellen für 10 Paar Nagler und zuletzt kommen 8 Mann, die das fertige Gleise nachrichten.

Zum Ausheben und Wiedereinsetzen der Wagonets dient nebenskizzirter Rahmen aus hartem Holz, der mittelst des Nagels bei a auf eine Schwelle gesetzt wird; dann wird das Wagonet heraufgerollt, der Rahmen um diesen Nagel um 90° gedreht und der Wagen rollt vom Gleise ab. Zwei Mann besorgen bequem diese Arbeit bei einem Waggongewicht von beiläufig 30 Pud.

Fig. 1.

Die Schienen werden stets mit der Stempelseite nach innen gelegt, in flacheren Curven durch das Nageln krumm gezogen, in stärkeren gewippt. Die Verkürzung der inneren Schiene in letzteren wird wegen der Schwierigkeit eines regelmässigen Anlieferns der kürzern Schienen erreicht durch Abhauen der dem Radius entsprechenden 4. und 5. etc. Schiene bis zum mittleren Laschenloch und Ausbohren eines neuen und da dieses Maass nur etwa 15 ctm. beträgt, so hat eine so geringe Abweichung der Schwellen von der normalen Lage nicht viel zu sagen.

Ist nun die Gleislage auf einer Strecke diesermaassen beendet, so wird mit dem Sandeinbringen begonnen. Der Sand wird da, wo dies ohne zu grosse Kosten möglich ist und wenn es der Stand der Erdarbeiten erlaubt, schon vorher mittelst Fuhrwerken längs der Linie verführt, der übrige aber in einzelne Depots in der Nähe der Bahn gelagert, und später mittelst eingelegter (provisorischer) Weichen mit Wagonets verführt.

Der Bedarf an Sand bei 20 hundertel hoher Lage beträgt ca. 150 Cubikfaden pr. lauf. Werst und zwar wird das Gleis im Allgemeinen zuerst auf 15 hundertel und dann, nachdem eine Setzung durch die überfahrenden Schienen und Schwellentransporte eingetreten, nachträglich auf die richtige Höhe nachgehoben. Bei dieser Arbeit sind meist Galizier beschäftigt und werden pr. Mann nur ca. 2 Faden bis 15 Fuss täglicher Leistung angenommen, wobei die Schwierigkeit des Unterstopfens in der von der Regierung vorgeschriebenen übergrossen Anzahl von (8) Schwellen liegt.

Da auf vielen Strecken nur Flugsand zu Gebote steht, der von den heftigen Steppenwinden in kurzer Zeit weggeweht würde, so ist dort ein Bedecken desselben mit einer dünnen Schotterlage vorgeschrieben, welches Mittel sich jedoch nicht ganz bewährt, einmal weil der obenaufliegende Schotter beim nachherigen Unterstopfen jedesmal weggeräumt werden muss, dann auch weil er sich in kurzer Zeit mit dem Sand vermischt und seinen Zweck nicht mehr erfüllt.

Den bereits angeführten Bestimmungen gemäss wird auf der freien Bahn vor der Hand nur ein Gleise gelegt, die Stationen jedoch von vornherein in ziemlicher Vollständigkeit hergestellt. Bei den beiden grösseren Stationen Odessa und Olviopol ist vollständige Trennung des Güter- und Personenverkehrs erreicht; die übrigen Stationen haben meist Aufnahmsgebäude und Güterschuppen auf der gleichen Bahnseite.

Die Disposition der Gleise ist insofern eine eigenthümliche, als nach einer streng eingehaltenen Vorschrift die Perrons nie an einem der Hauptgleise liegen dürfen, es muss vielmehr stets, selbst bei den kleinsten Stationen der Zug, wenn er daselbst halten soll, aus dem Hauptgleise heraus, in ein besonderes Vorfahrtsgleise einfahren. Das hierbei unvermeidliche gegen die Spitzefahren dürfte den Vortheil der Sicherheit, falls ein solcher einem nachfahrenden Zuge gegenüber auch wirklich existiren sollte, wohl aufwiegen.

Im Uebrigen zeigt die Gleisvertheilung auf den Bahnhöfen nichts Ungewöhnliches, das Rangiren im Allgemeinen, sowie insbesondere die Bewegung der Güterwagen geschehen durchweg mittelst Weichen, da der nicht unbedeutende Radstand die Anlage von geordneten Drehscheibensystemen erschwert, anderntheils aber die Dunn'schen Schiebebühnen hier bisher noch keine Anwendung gefunden haben.

Es sind dabei Weichen zu 80, 100 und 120 Faden Radius angenommen für einzelfahrende Maschinen, Güter- und resp. Personenzüge. Die Wechsel selbst sind nach französischem bez. österreichischem Muster mit gleichlangen, 18 füssigen Verschubschienen aus Puddelstahl und Drehgewicht, die Schienenstühle und der Support des Ausrückständers sind aus Guss, die übrigen Theile aus Schmiedeisen. Der Signalapparat besteht in einer runden Scheibe mit Benderlaterne. Der Preis eines compl. Wechsels stellt sich bei einem ungefähren Gewicht von 300 Zollpfund auf ca. 1200 Frs. (Lieferant Ganz in Ofen.)

Die zugehörigen Hartgussherzstücke wurden von Ganz in Ofen zum Preis von beiläufig 25 Frs. pr. Zollcentner bezogen. Auf der Strecke Odessa-Balta fanden ausserdem auch Schwarzkopff'sche Schienenherzstücke Anwendung, welche in der Anschaffung etwas theurer zu stehen kamen. Im Vergleich haben diese Schienenherzstücke denen von Ganz gegenüber den Vortheil, dass sie weniger Schwellenlager erfordern und dass sie ohne Schwierigkeit eine geringe Veränderung des Herzwinkels durch Einkeilen gestatten; dauerhafter, ohne jedoch die Räder mehr anzugreifen, scheinen die neueren Hartgussherzstücke zu sein. (Preis der letzteren 7 Thlr. pr. Ctr.)

Bei der Gleisabsteckung werden sowohl die 2 Herzstücke als das freie Stück zwischen ihnen in eine Gerade gelegt, wodurch zwar die Weichen etwas länger werden als die gewöhnlichen, sich aber besser fahren.

Telegraph.

Die Apparate sind Siemens'sche Weissschreiber mit Ruhestrom und sind so geschaltet, dass wenn beim Arbeiten einer Station die andere ausgeschaltet ist, die Arbeit in der Station selbst nicht gehindert ist. Telegraphirt wird circulär, stationssprechend, direct, oder auch direct mit der Erde verbunden. Dabei sind immer 5 Stationen in einer Kette ohne Translation. Die Blitzableiter sind von Siemens nach den von Mech. Feldmann an der Nikolaibahn zuerst construirten ausgeführt, bei denen im Fall einer Entladung der dünne $1/2$ Millim. starke Leitungsdraht schmilzt und eine directe Verbindung mit der Erde herstellt. (Syst. Breguet.)

Die Batterien sind Daniel'sche mit kreisförmigen Zinkringen und spiralförmig gedrehten Kupferpolen und werden mit 7 procentiger Kupfervitriol- und 1 procentiger Englischsalzlösung gefüllt. Die Galvanoscope sind mit Astastischen Nadeln versehen, die grossen Blitzableiter nach dem System Siemens und Halske in der Form von gusseisernen Platten hergestellt. Die Isolatoren sind ebenfalls alte Siemens'sche mit runden Porzellanköpfen; die meist eichenen Stangen haben 35 Fuss Höhe und eine Kronenbreite von 7 Zoll engl. Ihre Entfernung von einander beträgt 200 Fuss.

Der Liniendraht hat 55 Millim. Stärke. Läutewerke auf der Strecke sind nicht in Anwendung, hingegen sind die Postzüge mit Apparaten versehen und ausserdem für die neue Strecke Elisabethgrad-Krementschug auf je 6 Werst bei den Bahnwärtern resp. Bahnmeistern ein Apparat in Aussicht genommen.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Mobile Armlehne (Accotoir) der Personenwagen I. Classe auf der Französischen Ostbahn.

Von S. Stutz, Civil-Ingenieur in Paris.

(Hierzu Fig. 11—15 auf Taf. I.)

Wie allgemein bekannt ist die, für 4 Personen bestimmte, Sitzlänge der Eisenbahnwagen-Banquette I. Classe, sowohl öfters in Deutschland als auch in Frankreich allgemein, durch in der Mitte angebrachte Doppelarmlehne, gewöhnlich in zwei Hälften getheilt. Es entsteht durch diese Eintheilung die Form zweier, der Länge nach aneinanderstossender, Canapee. Was nun die Construction der Armlehne selbst anbelangt, so wurden dieselben bis hierher fast ausschliesslich immobil und fest angebracht, so dass jede andere Umänderung oder Umgestaltung der Banquette zu Schlafvorrichtungen, wegen getheilter Länge, unmöglich wurde. Wie genirend überhaupt die immobilen Armlehnen sind, ist wohl jedem Passagiere, der sich in der Lage befand die Nacht in den Wagen zuzubringen, hinlänglich bekannt.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen sind, seit mehreren Jahren, in den Wagen I. Classe der französischen Ostbahn versuchsweise mobile Armlehnen angebracht, die zur Herstellung von Schlafstätten oder Ruhebetten einfach aufgeklappt werden. Die bequeme und einfache Anordnung dieser Armlehne fand bald bei dem reisenden Publicum allgemeine Zustimmung, so dass deren Einführung in allen Wagen I. Classe genannter Bahn, bereits seit einem Jahre, beschlossen wurde.

Auch auf der Mittelmeer- und Südbahn wurde diese Einrichtung zu gleicher Zeit adoptirt, wie der in der internationalen Ausstellung von 1867 fungirte Wagen I. Classe der Mittelmeerbahn zeigte, dessen Armlehnen genau nach den von der Ostbahn erbetenen Zeichnungen construirt wurden.*)

Es mag deshalb von allgemeinem Interesse sein, eine nähere Beschreibung und Abbildung dieser Armlehne hier folgen zu lassen, damit diese jedenfalls bequeme Einrichtung auch bald auf andern Bahnen eingeführt werden möge.

In Fig. 11 Taf. I ist die innere Einrichtung dieser Armlehne im Zusammenhange gegeben und zwar zeigt die in punktirten Linien angedeutete Stellung A die Armlehne im aufgeklappten Zustande, während die Stellung B diejenige im gewöhnlichen Zustande vorstellt.

Der gabelförmige, aus hämmerbarem Gusseisen bestehende Theil c Fig. 12 und 13 der Charniere wird durch acht Holzschrauben an die Scheidewand der Rückseite angeschraubt. Ausserdem ist noch der bogenförmige Schwanz derselben durch zwei andere Holzschrauben ebenfalls an die Scheidewand befestigt, so dass ein Lockerwerden nicht zu befürchten ist. Die Scheidewand selbst wird aus hartem Holz angefertigt (hier Buchenholz) und mittelst Winkeleisen an die Rückseite der Banquette angeschraubt. Der andere oder bewegliche Charniertheil d ist aus Eisen hergestellt und hat die Form eines Kreuzes Fig. 13.

*) Die erwähnten Bahnen haben zwar die Einrichtung der mobilen Armlehne adoptirt, jedoch gleichzeitig in den Charnieren sogenannte Sicherheitsschlösser angebracht, welche jede Bewegung ohne Schlüssel unmöglich machen. Das Aufklappen erfolgt durch die Zugbeamten und gegen besondere Bezahlung, während auf der Ostbahn jedem Passagier I. Classe nach Belieben und unentgeldlich diese Verbesserung zugute kommt. Die Ursache hiervon liegt darin, dass auf obigen Bahnen keine besondern Schlafcoupées existiren, und die Herstellung derselben durch Umformen des Sitzkissens und der Armlehne geschieht, wogegen die Ostbahngesellschaft eine gewisse Anzahl höchst bequemer und empfehlenswerther Schlafcoupées mit je 3 vollständigen und wirklichen Betten in Circulation hat.

Eine Beschreibung nebst Abbildung dieser Schlafcoupées wurde bereits im Hefte III Seite 98 vorigen Jahrganges veröffentlicht.

Sechs starke Holzschrauben befestigen denselben, ähnlich wie oben, an die Unterwand des T-förmigen Holzgestelles der Armlehne. Im Innern der Charniere drückt eine aus 2 Blättern bestehende Feder f abwechselnd gegen die flachen Seiten e und i je nachdem die Armlehne nieder- oder aufgeklappt ist, und sichert somit die gewünschte Stellung derselben.

Aehnlich wie die Rückseite der Banquette wird auch die Armlehne mit Rosshaaren ausgepolstert und mit hellgrauem Tuch überzogen, so dass von der ganzen Anordnung nichts sichtbar bleibt, als eine kleine, die Charnieröffnung schliessende mit 2 Schrauben versehene Platte n Fig. 12.

Jede andere Erläuterung ist leicht aus den Figuren ersichtlich und erscheint deshalb hier als überflüssig.

Die neuesten eisernen offenen Güterwagen der oberschlesischen schmalspurigen Zweigbahnen.

Mitgetheilt von **H. Leippert**, Ingenier in Kattowitz.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. I.)

Wenn es im Allgemeinen gewiss gerechtfertigt ist, beim Bau neuer Eisenbahnfahrzeuge, vor allem der Güterwagen, immer mehr mit der möglichst ausschliesslichen Verwendung des Eisens vorzugehen, in Rücksicht auf die unbezweifelt längere Dauer, grössere Widerstandsfähigkeit und geringere Unterhaltungskosten solcher ganz eiserner Wagen, so kann es dennoch unter gewissen Verhältnissen — insbesondere da, wo die Möglichkeit einer so starken Inanspruchnahme auf Festigkeit der Construction, wie sie, selbst abgesehen von aussergewöhnlichen Betriebsereignissen und Unfällen, schon im gewöhnlichen regelmässigen Verkehr auf Hauptbahnen und im Locomotivbetrieb stattfindet, nicht vorliegt, wo ausserdem die Rücksicht auf Billigkeit der Herstellung besonders maassgebend ist — zweckmässig sein, von obiger Ansicht abzuweichen, und die wenigstens theilweise Beibehaltung der Holzconstruction beim Bau neuer Wagen vorzuziehen.

Die letzterwähnten Umstände — durch Verhältnisse bedingt, welche hier nicht näher erörtert werden können — lagen in dem gegenwärtigen Falle vor und wirkten bestimmend auf die Wahl der nachstehend beschriebenen Wagenconstruction, bei welcher es sich ausserdem noch — in Rücksicht auf die, im vorliegenden Falle, nur durch Pferde ausgeübte Zugkraft — um Erlangung eines möglichst günstigen Verhältnisses zwischen Eigengewicht und Tragfähigkeit der Wagen handelte, natürlich ohne die erforderliche Solidität der Construction zu beeinträchtigen. Nächst der Erfüllung dieser allgemeinen Bedingungen hat der Verfasser auch in den Details der Wagen möglichst den speciellen Anforderungen der localen und in mancher Beziehung eigenthümlichen Betriebsverhältnisse Rechnung getragen, welche ihm mehrjährige Erfahrungen an einer wahren Musterkarte von Fahrzeugen, wie sie auf diesseitigen Strecken zu finden ist, genügend hatten erkennen lassen, und glaubt derselbe, nächst der billigen und den obigen Bedingungen entsprechenden Herstellung, dadurch auch eine billige Unterhaltung der betreffenden Wagen erreicht zu haben. Diese, seit November vorigen Jahres auf den schmalspurigen Oberschlesischen Zweigbahnen in Betrieb befindlichen, hauptsächlich zum Transport von Zink- und Eisenerzen bestimmten offenen vierrädrigen Güterwagen sind in den Fig. 1—8 in verschiedenen Ansichten und Details dargestellt; und zwar zeigt in $1/_{16}$ nat. Grösse Fig. 1 eine Stirnansicht des Wagens, Fig. 2 zur Hälfte: eine Seitenansicht sowie einen Durchschnitt nach A B. Fig. 3 zur Hälfte: einen Querschnitt nach C D, sowie einen desgl. nach E F; Fig. 4 zur Hälfte: eine obere Ansicht des Kastens, sowie des Untergestelles. — Fig. 5: einen Querschnitt der Achsbüchse und Tragfeder nach G H. Fig. 7 einen horizontalen Schnitt der Kastenwände und deren Rippen in den Ecken. Fig. 6 und 7 Profile der zu dem Kastengerippe verwendeten T- und Winkeleisen, alle 3 in natürlicher Grösse. Fig. 8 einen Längenschnitt des Schmierapparates.

Das ganz aus Eichenholz gefertigte, in seinen Längen-, Quer- und Diagonalverbindungen durch Zapfen, Blockschrauben und Winkel solid verbundene Untergestell ist aus den verschiedenen Ansichten genügend zu erkennen und bei denselben nur zu erwähnen, dass in Folge der, auf den diesseitigen Bahnstrecken gemachten schlechten Erfahrungen mit elastischen Stossvorrichtungen, welche in den engen Curven und bei dem aufsichtslosen Rangiren der Wagen in den kurzen Weichen der zahlreichen Ladestellen fortwährenden Zerstörungen, trotz aller vorgenommener Verstärkung derselben, selbst bei den neuesten von der oberschlesischen Bahnverwaltung zur Probe gebauten ganz eisernen Güterwagen unterlagen, — in Rücksicht auf Unterhaltung und Ausnutzung der Wagen die Wahl unelastischer Stossvorrichtungen gerechtfertiget, ja geboten war.

Dieselben sind, wie die betreffenden Ansichten zeigen, einfach durch Verlängerung der 4" starken Seitenbäume gebildet, die an den, vor den Kopfstücken vorspringenden Enden, zur Erlangung der normalen Pufferhöhe über den Schienen, um $1^1/_2$" erniedrigt, gleichzeitig aber durch, von innen beigelegte, 2" starke, mit den Seitenbäumen durch gemeinschaftliche $^3/_8$" starke, mittelst Holzschrauben befestigte Stossringe a fest verbundene eichene Klötzer dergestalt verbreitert sind, dass ein Ineinanderzwängen der festen Puffer wie es bei den übrigen Wagen in den scharfen Curven noch vorkommt, hier nicht stattfinden kann. An den gut abgerichteten inneren Flächen der Seitenbäume in ihren oberen, durch eingeschweissten Quersteg verbundenen Lappen, mittelst je 4 ($^1/_2$") Mutterschrauben solid befestigt, bilden die $^9/_{16}$" starken mit angeschweissten gleichstarken seitlichen Stützen h versehenen, unten durch angeschraubte Querstege c geschlossene Achsgabeln d, die Führungen für die Achsbüchsen, welche im Wesentlichen die im 2. Heft des „Organ für 1868" bereits beschriebenen sind, deren Modificationen aber weiter unten gedacht

werden soll. Im Mittel der Länge nnd ebenfalls an den inneren Flächen der Seitenbäume mittelst je 4 ($^1/_2$") Mutterschrauben befestigt, befinden sich die geschmiedeten $^1/_2$" starken gabelförmigen, unten mit aufgeschweissten und gebohrten Angen versehenen Bremswellenhalter e; während an den änsseren Flächen der Seitenbäume, genau im Mittel, gusseiserne Console f angeschraubt sind, welche dazu dienen, die beiden änsseren, auf die Länge der Thüröffnungen um $4^1/_2$" über die Seitenbäume resp. Bodenträger nach aussen vorspringenden, dort besonders stark in Anspruch genommenen eichenen Bodenbretter zu nnterstützen. Die mittleren Querverbindungen g des Untergestelles gewähren gleichzeitig eine gute Befestigung der beiden runden 1" starken an jedem Ende mit Mutter versehenen Führungsstangen h des elastischen Zngapparates, der ans 2 runden $1^1/_4$" starken, dnrch Muffe und Keile zu einem Ganzen verbundenen Zugstangen i besteht, die an ihren vorderen vierkantig angesetzten Enden die gewöhnlichen mit Bügel und Kette ausgerüsteten Znghaken tragen und den an denselben ausgeübten Zng auf eine im Mittel über die Zugstange geschobene Feder l übertragen, welche aus 8 runden 1" starken, entsprechend gelochten Korkscheiben von $4^3/_4$" Durchmesser gebildet ist. Letztere werden vorher in Melasse getränkt, je 2 dnrch eine schwache gusseiserne Führungsscheibe getrennt nnd dann dieser ganze Cylinder von 9" Höhe auf 6" zusammengepresst nnd in dieser Spannnng durch die beiden gusseisernen Platten k, mit Hülfe der in den Hülsen der Zugstangen i gesteckten Keile erhalten. — Nahe den Seitenbäumen befinden sich an den Innenseiten der Quer- oder Mittelstücke g ausserdem noch, in gehöriger Entfernung von einander, die gusseisernen Böcke m für die Hängeschienen der Bremsklötzer angeschraubt, während an einem der Kopfstücke der gusseiserne Hängebock n für den Drehpunkt des Bremswinkelhebels an der Innenseite, dagegen an der Aussenseite der ebenfalls gusseiserne Stützbock o für den Zapfen der Bremsspindel, beide durch 3 gemeinschaftliche Mutterschrauben verbunden, angebracht ist.

Das Obergestell oder Kasten des Wagens besteht znnächst aus einem Gerippe von 4, über entsprechende Schablonen gerichtete, die äussere Form des Kastens begrenzende Winkeleisen q q[1] vom Profil Fig. 7. Mit ihren unteren horizontalen Schenkeln auf den oberen Flächen der Kopf- nnd Mittelstücke um ihre Stärke eingelassen, wie Fig. 2 im Durchschnitt zeigt, sind sie in der ganzen Länge derselben durch je 4 ($^1/_2$") Mutterschrauben r in gleichen Abständen befestigt und zwar dergestalt, dass die Rippe bei den beiden äusseren, auf den Kopfstücken aufgeschraubten Winkeleisen, nach oben, bei denen auf den Mittelstücken befestigten aber nach nnten steht; ihre verticalen Schenkel sind nnten mit einem inneren resp. äusseren Radius von 3" rechtwinklich abgebogen, oben aber durch einen ringsumlaufenden, in den Ecken nnter 45° zusammengestossenen und dort durch oben aufgenietete Deckplatten s solid hergestellten Rahmen t von T-Eisen Fig. 6, so zu einem Ganzen mittelst $^3/_8$" Nieten verbunden und versteift, dass dieser Rahmen die Eckwinkeleisen q umfasst, während er seinerseits von den um seine Schenkelstärke deshalb nach anssen abgekröpften mittleren Winkeleisen q[1] umfasst wird. Die Stirnseiten dieses Kastengerippes sind durch je 2 vertikale an die äusseren Flächen des Oberrahmens und der Eckwinkeleisen genietete Winkelschienen u vom Profil Fig. 6 versteift, wobei die eine derselben gleichzeitig zur Befestigung des oberen Führungskloben p für die Bremsspindel dient.

Die beiden auf den Mittelstücken befestigten Winkeleisen q[1] bestimmen zugleich durch den horizontalen Abstand ihrer vertikalen Schenkel von einander die Weite der Thüröffnungen, während deren Höhe über dem Boden durch je eine Winkelschiene v vom Profil Fig. 6 begrenzt wird, die in einer Entfernung von 10" und parallel zum Oberrahmen t an den inneren Flächen der mittleren Winkeleisen q[1] stnmpf, aufgenietet ist. An den nach aussen vorspringenden Rippen der letzteren sind in entsprechender Höhe die mit angeschweissten vertikalen $^1/_2$" starken Lappen versehenen Charnierzapfen w mittelst je 2 ($^1/_2$") Mutterschrauben befestigt. Die beiden nach oben aufzuschlagenden Thüren bestehen aus $^1/_8$" starken Eisenblechtafeln, welche oben nnd nnten durch $^1/_4$", an den beiden Seiten aber durch $^3/_8$" starke Flachschienen armirt sind, die, indem sie unten nnd an den Seiten nm $^3/_8$" vor den entsprechenden Blechkanten vorspringen, den nnteren und seitlichen Anschlag der Thüren an der äusseren Fläche der noch näher zu erwähnenden Bodenschienen x, resp. an den in gleicher Vertikalebene liegenden äusseren Flächen der Mittelrippen q[1] bilden. An den oberen Enden der vertikalen Armirungsschienen sind die entsprechend nach aussen abgebogenen aus dem Vollen gebohrten Charnierbänder angeschweisst, mittelst welcher die Thüren an den oben erwähnten $^{13}/_{16}$" starken festen Charnierzapfen w aufgehangen sind, während ihre nnteren geraden Enden so weit verlängert sind, dass durch entsprechend gedornte 4 kantige Löcher, die, an die äusseren Flächen der Schutzschienen x in der gehörigen Entfernung von einander angenieteten, 4 kantigen, nach vorn etwas verjüngten schmiedeeisernen Verschlnsskloben y soweit hindurch treten können, dass beim Anschlagen der Thüren, die in den Kloben befindlichen flachen Schlitze frei werden, durch welche dann die mittelst Kettchen nnd Oesen an den Thüren selbst befestigten $^1/_4$" starken Vorstecker geschoben werden; eine einfache Form des Verschlnsses, die, bei den hiesigen Verhältnissen und nach bisherigen Erfahrungen, jeder der anderen zahlreichen Modalitäten, wie Riegelverschlüsse aller Art vorgezogen werden dürfte. Das Oeffnen der Thüren erfolgt mittelst der angenieteten Handgriffe z.

Die mehr erwähnten Schntzwinkelschiene x vom Profil Fig. 6, zwischen den inneren Kanten der beiden Mittelrippen q[1], auf den äusseren eichenen Bodenbrettern nm ihre Stärke eingelassen, sind mit diesen durch je 3 horizontale versenkte Holzschrauben, sowie 3 vertikale $^3/_8$" Mutterschrauben fest verbunden, von welchen letzteren die mittelsten gleichzeitig durch die obern Platten der Console f (Querschnitt E F Fig. 3) gehen. Wie aus Querschnitt C D Fig. 3 ersichtlich, sind die äusseren Kanten der beiden Randbodenbretter, welche, wie die innerhalb liegenden kiefernen, parallel zur Längsachse des Wagens von einer Stirnwand zur anderen durchlaufend verlegt sind, in dieser Richtnng den Aufbiegungen der Winkeleisenrippen q q[1] entsprechend abgerundet und nnr an den beiden Mittelrippen und zwischen denselben dergestalt ausgeklinkt, dass sie sich dort der Form der Schntzwinkelschienen y anschliessen. Jedes der $1^1/_2$" starken Bodenbretter liegt stumpf auf den gleich hohen Kopf- nnd Mittelstücken auf, ist aber ausserdem noch durch 3 gleichmässig auf

die so gebildeten Zwischenräume vertheilte eichene Querträger unterstützt, die bis auf den mittelsten um 4" kürzeren, gleiche Länge wie Kopf- und Mittelstücke haben und auf den Seitenbäumen mittelst je 1" langen Holzschrauben gegen etwaige Verschiebung geschützt sind. Nur auf den beiden äusseren Querträgern ist jedes Brett mit je zwei $3^1/_2$" langen Drahtnägeln befestigt. Auf den Rändern dieser, der äusseren Grundform des Kastens entsprechenden Bodenfläche, sind die aus gut gefügten und gehobelten $1^1/_8$" starken kiefernen Brettern hergestellten Füllungen der Kastenwände stumpf aufgesetzt; indem zuerst die Bretter der Stirnwände zwischen den inneren Flächen der Eckwinkeleisen eingepasst, an beiden Enden aber um die Schenkelstärke derselben so abgefalzt werden, dass ihre äusseren Flächen bündig mit den äusseren Flächen der Winkeleisenrippen sind, wie Fig. 7 zeigt; jedes der Stirnwandbretter ist nur an den beiden Winkeleisenschienen u mit je 2 ($^3/_8$") Mutterschrauben befestigt, während die an den Enden ebenfalls um die Schenkelstärke der Eckwinkeleisen abgefalzten und dort stumpf aber genau passend an die Stirnwände anstossenden Bretter der Seitenwände; sowohl an den Eck- wie an den Mittelwinkeleisen q^1 mit ebenfalls je 2 ($^3/_8$") Mutterschrauben befestigt sind. Das oberste Brett jeder Seitenwand, dessen Unterkante mit der oberen Thüröffnung abschneidet und auf die Länge derselben um die beiden Schenkel der oberen Winkelschiene v abgefalzt ist, läuft in der ganzen Kastenlänge von Eck- zu Eckwinkeleisen durch, während die unteren Bretter die Länge der durch die Thüre getrennten 2 Endfelder haben. Durch diese Holzfüllungen erhalten die Kastenwände eine sehr bedeutende Steifigkeit, die zur Erhaltung der normalen Form des Kastens, wie der rechtwinklichen Stellung der Kastenrippen, selbst bei heftigen Zusammenstössen, wesentlich beiträgt. Eine einfache und solide Deckung der Oberkanten der Kastenwände gewähren die inneren horizontalen Schenkel des den oberen Rahmen bildenden ringsumlaufenden T-Eisens vom Profil Fig. 6, auf welche hier, bei der fast nur von oben und oft aus ziemlicher Höhe stattfindenden Verladung der Wagen besonders Rücksicht zu nehmen war.

Die Bremsvorrichtung, mit welcher jeder Wagen versehen, ist der Einfachheit halber und in Rücksicht auf möglichste Schonung der Spurkränze der hier ausschliesslich verwendeten Schaalengussräder so gewählt, dass sie auf jedes der 4 Räder nur von einer Seite (der inneren) wirkt, und zwar mit einem Maximaldruck, der ein vollständiges Feststellen und dadurch eintretendes polygonförmiges Abschleifen der Räderflächen nicht zulässt; was bei den diesseitigen Neigungsverhältnissen der Bahn und einiger Aufmerksamkeit von Seiten der Fahrer unbedenklich geschehen konnte.

Im Uebrigen zeigt die Bremse die gewöhnliche Anordnung, bei welcher die an der Spindelkurbel ausgeübte Kraft von der Spindelmutter durch ein System von Zugstangen, Hebeln, Welle und Schubstangen auf die Bremsklötzer resp. Räderlaufflächen übertragen wird; und bedarf dieselbe wohl keiner speciellen Erläuterung; nur ist noch zu erwähnen, dass um dem Fahrer beim Bedienen der Bremse einen sicheren Stand zu gewähren, auf dem der Spindel zunächst gelegenen Puffer ein $1^3/_4$" starkes kiefernes Trittbrett mittelst 4 Holzschrauben befestigt ist.

Die durch 2 gewölbte Scheiben unterstützten Schaalengussräder haben bei 2' Durchmesser 4" breite Spurkränze, 6" Nabenlänge und sind ohne weitere Hülfsmittel mit einem Druck von circa 30,000 Pfd. auf die Achsen festgepresst. Letztere sind aus Abfalleisen durch Schweissen und Ausschmieden unter dem Dampfhammer hergestellt, haben abgedreht in den Nabentheilen $3^1/_8$" Durchmesser und sind nach der Mitte zu um $^1/_4$" in ihrer Stärke verjüngt. Ihre glatten ohne Lagerbunde gedrehten $2^1/_2$" starken Achsenhälse laufen auf 3" langen $^1/_2$" starken, in die Büchsen eingegossenen und ausgefraissten Compositionslagern, von welchen 100 Pfd. aus: $42^1/_2$ Pfd. Blei, $42^1/_2$ Pfd. Zinn und 15 Pfd. Antimon bestehen und die bei genügender Härte doch den für hiesige Verhältnisse besonders wichtigen Vortheil besitzen, das bei eintretendem Mangel an Schmiere niemals ein Einfressen der Achsenhälse stattfindet, das bei Anwendung von Rothgusslagern so häufig eintritt.

Schliesslich sei es verstattet auf diejenigen Modificationen zurück zu kommen, welche bei diesen Wagen die Achsbüchsen, Tragfedern und Schmiervorrichtungen gegenüber den im Heft 2 des Organs von 1868 beschriebenen erfahren haben.

Fig. 5. Zunächst sind die, aus je 7 ursprünglich 1" starken 4eckigen, getränkten und dann auf $3^1/_4$" Höhe zusammengepressten Korkscheiben bestehenden Tragfedern in entsprechend geformte gusseiserne Büchsen eingeschlossen, deren Oberkasten an den Unterkanten der Seitenbäume mittelst je 2 angegossener Lappen und $^1/_2$" starker Kopfholzschrauben befestigt sind, während die schwach (um 1''') gewölbten Bodenflächen der Unterkasten auf den geraden Flächen der Achsbüchsentheile frei aufliegen und mit Hülfe des entsprechenden Spielraumes in den Achsgabelführungen der Achsbüchsen selbst eine in den scharfen Curven und bei dem mangelhaften Oberbau sehr nothwendige geringe Beweglichkeit nach allen Richtungen hin dadurch gestatten, dass die Federspann- und Führungsbolzen mit ihren gewölbten Köpfen in entsprechend geformten, nur mit etwas grösserem Radius beschriebenen Vertiefungen im Mittel der Achsbüchsenobertheile aufliegen, während ihre oberen mit Muttern versehenen Enden sich in den, dem zulässigen Spiel der Feder ($1^1/_2$") entsprechend tief gebohrten runden Löchern der Seitenbäume führen. Ferner sind, um eine zu rasche seitliche Abnutzung der ebenfalls aus Composition gegossenen und abgedrehten, auf die Rückseiten der hölzernen Dichtungsscheiben geschraubten Achsenführungsringe in den Curven zu verhüten, und den dabei auf je 2 Ringflächen stattfindenden Centrifugaldruck eine grössere Fläche zu bieten, an den inneren Vorderwänden der Achsbüchsenobertheile genau in der Verlängerung der Achsenlängsmittel $1^1/_4$" kreisrunde Knacken angegossen, deren Stärken so bemessen sind, dass in gerader Bahn und bei normalem Stand des Wagens, die sauber bearbeiteten geraden Flächen dieser Knacken, welche den schwach gewölbten Köpfen der Lagerhälse zunächst liegen, von diesen um ebensoviel ($^3/_{16}$") abstehen, als die Reibungsflächen der obigen Führungsringe von den betreffenden Naben resp. Achsenvorsprüngen, so dass in den Curven der ausgeübte Druck auf je 2 der betreffenden Knacken und Ringe gleichzeitig stattfindet. Die früher warm auf die Achsenhälse gezogenen, die Stelle einseitiger Lagerbunde vertretenden schmiedeeisernen Ringe sind bei diesen Wagen in Wegfall gekommen und reiben eventuell die erwähnten Compositionsringe direct an den $^3/_8$" breiten,

mit kleinen Hohlkehlen abgesetzten Achsenvorsprüngen, welche durch das Abdrehen der $3^1/_8$" starken Achsen auf die $2^1/_2$" Stärke der Achsenhälse, unmittelbar vor den Naben gebildet werden.

Was endlich die Schmiervorrichtung für die Achsenlager betrifft, so ist dieselbe bei obigen Wagen dahin modificirt, dass nur der untere Raum der wie früher aus wellenförmig gebogenem Stahlblech Nr. 30 hergestellten, oben durch 2 aufgenietete Bänder verbundenen Doppelfeder, mit Wolle gefüllt ist, um dem Herausschleudern und Dickwerden des Schmieröls zu begegnen; während das eigentliche Schmierpolster aus 3 zusammengenähten Filzstreifen und 2 Saugedochten besteht, die unten die Länge und Breite der zwischen den Federbändern gebildeten oberen Oeffnung: $2^1/_2$" × 1" haben, in der Länge aber die beiden äusseren Streifen oben dergestalt ausgeschnitten sind, dass beim Einbringen des Kissens in die Feder, sich dieselben mit ihren oberen, über die Federfläche vorstehenden $^1/_2$" hohen Rändern auf die oberen Verbindungsbänder der Feder auflegen, selbst bei starkem Druck und Stössen ein Hineindrücken des Kissens in die Feder verhindern und damit ein fortwährendes Anliegen der äusseren Filzplatten an den Achshals sichern. Die Auswechselung etwa schadhaft oder schmutzig gewordener Kissen, die sich übrigens mehrmals waschen lassen, ist durch diese Einrichtung sehr leicht, rasch und billig möglich, da die Federn eine fast unbegrenzte Dauer haben.

Das Schmieröl, zur Zeit noch: $^2/_3$ entsäuertes Rüböl und $^1/_3$ Petroleum, wird direct in den Unterkasten der Achsbüchsen eingebracht und reicht $^1/_2$ Pfd. dieser Mischung für circa 3 Monate täglichen Betriebes.

Sämmtliche Holz- und Eisentheile dieser oben beschriebenen Wagen erhalten einen zweimaligen Anstrich von Firnissfarbe, die Wagen haben einen Inhalt oder Laderaum von 15 Tonnen = 108 Cubikfuss und stellt sich deren Gesammtgewicht bei einer Tragfähigkeit von 100 Ctr. auf 29 Ctr. und zwar wiegt:

Der Wagen selbst, incl. Zug-, Tragfedern und Achsbüchsen	1,750	Pfd.
Die Bremse	175	„
Die beiden Achsen mit Räder	975	„
Summa	2,900	Pfd.

Die Herstellungskosten eines solchen Wagens, dessen sämmtliche Bestandtheile mit Ausnahme der Profileisen und Thürbleche, in der eigenen Werkstätte gefertigt werden, stellen sich nicht höher, sondern neuerdings noch etwas niedriger als die eines ganz hölzernen Wagens von gleicher Tragfähigkeit; ebenso stellt sich das Eigengewicht um 1 Centner niedriger als bei den letzteren.

Kattowitz, im Juli 1868.

Beschreibung der am Bahnhofe der Köln-Mindener Eisenbahn zu Dortmund getroffenen Einrichtungen zur Ueberwachung des Chaussee-Ueberganges und zur Controle der Schliessung der dortigen Barrière.

Mitgetheilt vom Baurath von **Minkwitz**, Bahn-Director der Köln-Mindener Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. II.)

Der umfangreiche Fahrverkehr auf der Bahn, so wie der dadurch herbeigeführte durch Tag und Nacht andauernde Rangir-Verkehr auf dem Bahnhofe zu Dortmund, führte für den dort belegenen Chaussée-Uebergang viele Belästigungen herbei, deren Abhilfe um so dringender geboten wurde, als auch der Strassenverkehr auf genannter Chaussée in Folge der Erweiterung der Stadt stets in Zunahme begriffen war.

Eine durchgreifende Verbesserung dieser Uebelstände durch bauliche Veränderungen und sonstige anderweite Anlagen, war wegen der Situations-Verhältnisse des Bahnhofes sehr schwer und nicht ohne sehr grosse Kosten zu erreichen und obschon zu demselben Zwecke nach Möglichkeit durch verschiedene Nebenanlagen und verschärfte Instructionen an die Wärter und Rangirer eine Verbesserung erstrebt wurde, so zeigte sich doch bald eine Einrichtung nöthig, durch welche nicht allein die Zeitdauer der Schliessung der Barrièren controlirt werden konnte, sondern auch die Barrière-Wärter und Rangir-Züge eine stetige Beaufsichtigung erhielten, letztere insbesondere, wenn sie die Chaussée überschreiten sollten.

Zu diesem Zwecke sind an dem quest. Chaussée-Uebergange folgende Einrichtungen getroffen worden.

An der mit a in der Situation Fig. 4 bezeichneten Stelle wurde ein 2 Etagen hohes Wachthäuschen, dessen Ansicht und Grundriss in Fig. 2 und 3 dargestellt ist, errichtet, in dessen oberer, mit einer offenen Gallerie umzogenen Etage ein wachthabender Beamter seinen Aufenthalt erhielt, während das Erdgeschoss zum Aufenthalt für den die nördliche Zugbarrière b bedienenden Wärter dient.

Die südliche Zugbarrière wird durch einen in der Wärterbude c stationirten Wärter bedient. An dieser letzteren Barrière ist ein Contact-Apparat befestigt, von welchem nach unten hin 2 mit Guttapercha umhüllte und zu besserem Schutze noch durch schmiedeeiserne Gasrohre hindurchgezogene Drähte ausgehen, deren einer in die Erde, der andere unter der Erde her bis zur nächsten Telegraphenstange geleitet und von derselben in üblicher Weise bis in das Bureau des Bahnhof-Inspectors weiter geführt ist. In letzterem geht die Drahtleitung zu dem eigentlichen Control-Apparat, welcher in Fig. 1 dargestellt und weiter unten beschrieben ist.

Die beiden Barrièren werden einfach mit der Hand bedient und lassen sich sehr leicht bewegen; sie haben bei dem erheblichen Verkehr auf der Strasse noch den Vortheil, dass die Oeffnung und Schliessung schnell geschehen kann und hierbei jedesmal die Strasse in ihrer ganzen Breite frei wird.

Es war Anfangs beabsichtigt, die Bedienung der einen Barrière mittels Kettenzuges und Kurbel-Einrichtung dem in der oberen Etage des Wachthäuschens angestellten Beamten zuzuweisen; es wurde indess davon Abstand genommen, weil dieses Verfahren zu langsam war und den betreffenden Angestellten wegen der so häufigen Schliessungen zu sehr ermüdet haben würde; ausserdem war der untenstehende Wärter nicht zu entbehren, weil derselbe ausserdem das Publikum häufig genug, insbesondere bei Dunkelheit, durch Zuruf etc. zu dirigiren hat.

Der in der oberen Etage des Häuschens befindliche Beamte ist Vorgesetzter der die Barrièren bedienenden Wärter und dirigirt das Oeffnen und Schliessen der Barrièren einfach durch Zuruf; ausserdem haben sich alle rangirenden Züge, sobald sie in die Nähe des Ueberganges kommen, nach seinen Signalen strenge zu richten. Ein Haupt-Signal, welches demselben beigegeben ist, befindet sich auf der südwestlichen Ecke des Gallerie-Geländers und besteht in einer drehbaren rothen Blechscheibe, auf welcher für die Nachtzeit eine mit derselben sich drehende Laterne mit rothen Scheiben angebracht ist.

Findet zu Zeiten sehr starker Verkehr auf der Strasse statt, oder hat die Schliessung schon über eine vorgeschriebene Zeit hindurch gedauert, so bedeutet die gegen die Bahn gestellte rothe Scheibe resp. Laterne für alle rangirenden Züge oder Maschinen, dass sie den Uebergang sofort zu verlassen haben, resp. denselben nicht überschreiten dürfen.

Dem betreffenden Beamten sind über sein Verhalten specielle, die örtlichen Verhältnisse berücksichtigende Instructionen ertheilt. Ausserdem hat derselbe noch den hart an die Gallerie gestellten optischen Tages-Telegraphen (Fahrsignal), sowie die entsprechenden Nachtsignale zu bedienen. Das Häuschen hat Gas-Einrichtung erhalten, welche letztere auch für die Signale eingerichtet ist.

B. Beschreibung des Barrière-Control-Apparates.

a, b, c, d, Fig. 1 ist der im Bureau aufgestellte Control-Apparat, Fig. 5 die Barrière, an derselben Z der „Barrière-Contact", g, h, Fig. 6, die Bureau-Uhr, deren Sekundenpendel den Gang des Apparates bestimmt.

Die Leitungen sind in folgender Weise geordnet:

An die Klemme E des Apparates ist die Erdleitung befestigt, von derselben führt die Leitung an Klemme 2, dann zur Klemme 3 des Relais R, an dessen Magnet M^1, bei Klemme 4 heraus, an Klemme 1, von da an die Contactfeder l der Uhr, durch den Contact bei x, an den Ambos $x x^1$, durch die beide Ambose verbindende Leitung zum Ambos $y y^1$, durch den Contact bei y zur Contactfeder l^1, von da an Z der Uhrbatterie, durch diese an K, und dann zu der zur Barrière geführten äusseren Leitung; hier ist sie an L des Barrière-Contactes befestigt, während an E die Erdleitung fixirt ist.

Wird die Barrière geschlossen, so wird durch diese selbst der eiserne Arm n n Fig. 7 am Barrière-Contact Z so hineingeschoben, dass das herzförmige messingne Stück m sich zwischen die starken Metallfedern k und l hineinzwängt und eine leitende Verbindung zwischen der die Luftleitung L haltende Feder l und der die Erdleitung haltenden Feder k hergestellt.

Auf diese Weise ist nur bei geschlossener Barrière der electromagnetische Kreislauf geschlossen und alsdann der Vorgang folgender.

Das Sekundenpendel hebt in seinen Bewegungen den Contact x y auf und unterbricht dadurch die Leitung, das Pendel geht dann zurück, die Leitung also wiederherstellend so lange bis der Contact $y i^1$ unterbrochen wird; während der Zeit, in der das Pendel weder den einen noch den andern Contact abhebt, die Leitung also (bei geschlossener Barrière) geschlossen ist, zieht der Magnet M^1, das Relais seinen Anker o p an und schliesst bei p den Relais-Contact $p p^1$. Es wird dadurch ein neuer Kreislauf geschlossen und zwar geht die Leitung vom genannten Contacte an Z^1 der ersten Apparatbatterie, durch dieselbe an K^1, dann durch die mit $M^1 M^1$ bezeichneten Pole eines Magneten, von da zum Relais zurück; da aber in den genannten Kreis die Batterie $Z^1 K^1$ eingeschaltet ist, so wird der Magnet $M^1 M^1$ magnetisch, zieht seinen Anker r r an, schiebt in dieser Bewegung einen am Anker charnierartig befestigten Arm s und lässt diesen eingreifen in ein mit 60 Zähnen versehenes Secundenrad I, dieses bei jeder Anziehung des Ankers um einen Zahn fortschiebend.

Wenn das Secundenrad I seinen Umlauf einmal vollendet hat, ist der Stift t des Secundenrades, welches als Mitleitung benutzt wird, an die Contactfeder u in I getreten und es schliesst sich dadurch ein Contact, der die Schliessung eines neuen Kreises bewirkt, welcher vom Contact u an durch den Magneten $M^2 M^2$ geht, von dort an K^2 zur zweiten Apparatbatterie, durch dieselbe an Z^2, von da an das mitleitende Secundenrad I zurück.

Dadurch ist nun Strom in diesen zweiten Kreis eingetreten und der betreffende Anker r r schiebt in vorbeschriebener Weise das ebenfalls mit 60 Zähnen versehene Minutenrad II vorwärts. Hat dieses seinen Umlauf beendet, so schliesst sich in II der Contact t u, schliesst dadurch den dritten Kreis, und lässt das mit 24 Zähnen versehene Stundenrad III fortgeschoben werden welches seinerseits nach vollendetem Umlauf den Contact t u in III und dadurch den vierten Kreis schliesst, wodurch endlich das mit 30 Zähnen versehene Tagesrad IV herumbewegt wird.

Die Regulirschrauben v in I, II, III und IV reguliren das richtige Eingreifen der Ankerarme s, während die Arretirfedern w das jedesmalige Fortschieben nur eines Zahnes sichern.

Mit den gezahnten Rädern I, II, III und IV drehen sich darauf befestigte, in der Zeichnung angedeutete Zeiger auf den ebenfalls vermerkten Zifferblättern und zeigen so die Dauer der Schliessung an; die metallenen Zifferblätter verdecken die gezahnten Räder.

Die Aufnahme der Zeiten, in welchen die Barrière geschlossen war, geschieht am Control-Apparat täglich zu einer bestimmten Zeit und wird das Ergebniss in ein Buch eingetragen.

Die Uhrbatterie, sowie die vier Apparatbatterien bestehen aus je 4 kleinen Meidinger'schen Elementen.

Neue Wagenachsbüchse mit rotirendem Bürstenapparat zum Schmieren der Schenkel.*)

Construirt vom Ingenieur **Sommer**, Chef des Zugdienstes der grossen Russischen Eisenbahn in St. Petersburg.

(Hierzu Fig. 19 u. 20 auf Taf. II.)

Die Anzahl der verschiedenen Schmierbüchsen-Constructionen für Eisenbahn-Wagen ist auf eine ziemliche Höhe gebracht, so dass es schwer hält immer noch Neues, Besseres in diesem Genre zu bringen, namentlich nach Durchsicht des gediegenen Werkes der gekrönten Preisschrift „die Schmiervorrichtungen und die Schmiermittel der Eisenbahnwagen" (herausgegeben vom Verfasser des „Organs" 1864) sollte man denken das Studium dieses Wagentheiles sei vollständig erschöpft. Trotzdem lassen die bis jetzt angewendeten Systeme von Schmierbüchsen alle noch zu wünschen übrig, was dann doch zu erneutem Studium dieses Gegenstandes führt.

Die nachstehend beschriebene Schmierbüchse dürfte daher abermals als ein Fortschritt in der Vervollkommnung dieses Wagentheils sein, da Proben mit derselben bei Belastung des Wagens auf langen Strecken ganz überraschende Resultate mit schlechtem Schmieröl gegeben haben, und dürften Fachmänner auf den ersten Blick den Vortheil dieser Anordnung erkennen.

Die Construction ist folgende:

Am Achsschenkel in Fig. 20 ist ein Zapfen A mittelst 2 Schrauben dd eingeschraubt, auf welchem ein Zahnrädchen r befestigt ist. Dieses treibt beim Gang des Wagens das auf der Achse B befestigte Rädchen R. Die Achse B ist getragen durch zwei Federn ff (aus Crinolinreifen hergestellt), welche auf die Platte P mit je einer Niete befestigt sind. Die vordere Feder, welche das Rädchen R zu tragen hat, ist etwas stärker resp. breiter als die andern. Die Platte P, worauf der Schmierapparat montirt ist, hat an den Seiten Achsgabeln für die Gradführung der Achse B und bestehen mit der Platte aus einem Stück. Auf der Achse B sind drei flache gewöhnliche in Blech gefasste Borstenpinsel mit weichen Borsten mittelst eines Nietes jeder befestigt. Durch das Drehen dieses Apparats im Oel wird der Achsschenkel geschmiert. Der ganze Apparat lässt sich leicht in die Achsbüchse ein- und ausschieben und ein Auswechseln desselben kann in einigen Minuten bewerkstelligt werden.

Die Achsbüchse wird mit Oel gefüllt, indem man bei dem Eingussrohr M den Deckel K in die Höhe zieht und ist das Niveau durch die Höhe des Eingussrohrs M bedingt. Bei der Schraube L ist der Abfluss des Oels.

Die drei Borstenpinsel an der Achse B sind in eine Blechrolle (aus zwei Hälften bestehend) gehüllt; diese Rolle hat nur den Zweck bei der Umdrehung der Achse B im Oel zu verhindern, dass das Oel nicht zu Schaum geschlagen wird und sich nicht verdickt, sondern dass das Oel in keine zu starke Bewegung komme, was auch durch die Rolle vollständig erreicht wird. Diese Rolle, deren beide Hälften sich nicht berühren, sondern so weit von einander abstehen, dass die Borsten der Pinsel dazwischen Raum haben, füllt sich selbst mit Oel, sodass die Achsbüchse bis zum Niveau gefüllt $2^1/_2$ Pfd. Oel enthalten kann.

Eine Erhitzung der Achsen, sei es bei Schnellzügen oder stark belasteten Achsen, selbst bei geringen Schmierölen, kann nicht stattfinden, so lange noch Oel in der Schmierbüchse ist. Ein Visitiren der Schmierbüchsen während der Fahrt selbst auf langen Strecken ist nicht nöthig, sondern nur auf Endstationen.

Eine Abnützung der Zahnräder findet fast nicht statt, da die Federn ff die Achse B nur leicht nach oben drücken. Ebenso nützen sich die Pinsel nicht ab, selbst bei einer Fahrgeschwindigkeit von 9 deutschen Meilen in der Stunde, da nur eine leichte Berührung der Pinsel an ihren Spitzen, mit dem Achsschenkel stattfindet, siehe Fig. 19.

Durch die Anordnung, dass der Zapfen A mit dem Rädchen r mittelst den zwei Schrauben dd an den Achsschenkel befestigt ist, ist der Körner geschützt, in welchem die Achse beim Abdrehen der Räder auf die Drehbank gespannt wird. Vor einem Abdrehen der Räder wird daher der Zapfen A abgeschraubt, was in einigen Minuten geschehen kann.

Der ganze Apparat ist leicht an allen bestehenden Schmierbüchsen anzubringen, wenn nur einigermaassen Raum vorhanden ist. Es muss nur noch Rücksicht auf die lateralen Bewegungen des Achsschenkels in dem Achslager, sowie auch auf das verticale Spiel der Achsbüchse durch Stösse auf der Bahn genommen werden, was in der Zeichnung leicht ersichtlich ist; dann wird sich auch der Apparat selbst bei Entgleisungen (die auch bei den Versuchen absichtlich veranstaltet wurden) nie derangiren.

Nach einer ursprünglichen Anordnung waren die Borsten zum Schmieren des Achsschenkels in die runde Blechrolle, aus den beiden vorgenannten Hälften bestehend, gleich einer Bürste in runden Bündeln eingezogen, wobei aber zu grosse Massen Oel dem Achsschenkel zugeführt werden und hat sich bei Anwendung des Apparats gezeigt, dass drei flache Pinsel vollkommen für die Schmierung ausreichen.

Die Bewegung des Apparats durch Zahnrädchen sichert auch die Umdrehung der Achse B, wenn das Oel gefroren ist, was bei der warmen Jahreszeit mittelst steifer Schmiere sogleich probirt werden kann.

Bei der Uebersetzung der beiden Rädchen r und R, von 1 : 2, ist die Umdrehung der Achse B etwa 180—200 Mal in

*) Wenngleich die Achsbüchsen mit rotirenden Scheiben bis jetzt sehr ungünstige Resultate ergeben haben, indem durch die heftigen Bewegungen der Teller das Oel sehr bald sich verdickt und nicht mehr flüssig genug bleibt, um durch die Schmierkanäle des Lagers dem Achsschenkel zuzufliessen, so wird durch eine bei dem neuen Apparat eintretende Verdickung des Oels weniger die Schmierung benachtheiligt, da die Bürsten direct an dem Schenkel das Oel abstreichen, also selbst bei erstarrtem Oel den Achsschenkel reichlich mit Schmiere versehen, was besonders in Russland von Wichtigkeit ist, dagegen ist bei dem neuen Schmierapparat ohne Zweifel als Nachtheil anzuführen, dass die Bürsten stets am Boden der Büchse hinstreichen und den Bodensatz des Oels dem Schenkel zuführen, wodurch eine stärkere Abnutzung der Lager und Achsschenkel eintreten muss. Die Construction ist jedoch leicht dahin abzuändern, dass das verunreinigte Oel sich in einem besonderen Raum ablagert und nur filtrirtes Oel von den Bürsten aufgenommen wird. Anmerk. d. Redact.

der Minute, welches auf den ersten Augenblick eine etwas grosse Schnelligkeit scheint, aber durch das leichte Andrücken mittelst der Federn ff ist diese Schnelligkeit nicht im Mindesten schädlich, kann jedoch bei Anwendung einer etwas geräumigeren Schmierbüchse und günstigerer Uebersetzung der Rädchen bis etwa 1 : 3 vermindert werden.

Jedenfalls ist die Anwendung von Zahnrädchen sicherer als alle Constructionen, bei welchen Friction angewandt ist, ob die Rollen sich im Fett oder trocken bewegen. Zu bemerken ist noch, dass die Zähne der beiden Rädchen nicht schwächer sein dürfen, als in der Zeichnung, und Cykloiden sich besser als Evolventen eignen.

Die Versuche mit dieser Schmierbüchse ergaben einen Verbrauch von 1 Loth ordinairem Rüböl auf 116 Werst = 18 deutsche Meilen pro Schmierbüchse, daher pro Wagen mit 2 Achsen und 4 Schmierbüchsen = 4 Loth.

Schmiedeeiserner Bockkrahn für Hundert Centner Last auf der Grossherzogl. Badischen Bahn.

Mitgetheilt von **R. Anton**, technischer Assistent der Hauptwerkstätte in Karlsruhe.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. A.)

Die Bockkrahne haben im Allgemeinen den Zweck: schwere Lasten von Landfuhrwerk auf Eisenbahnwagen und umgekehrt zu verladen. Bei der hierdurch bedingten grossen Licht-Weite nehmen die oberen Tragbalken bei Holzconstruction schon bedeutende Dimensionen an, oder sind durch ein Sprengwerk zu verstärken oder man muss auf Kosten des nutzbaren lichten Raumes in der Mitte noch Ständer anbringen.

Im vorliegenden Falle ist dies durch Schmiedeeisenconstruction vermieden. Ueberhaupt wurde Schmiedeeisen bei diesem Krahn durchweg angewendet, soweit es anzuwenden war.

Der Krahn hat 21′ lichte Weite. Die beiden Säulen bestehen aus je vier $2^1/_2$″ breiten Winkeleisen, mit der offenen Seite nach Aussen gekehrt, um das Ansehen der Leichtigkeit noch zu erhöhen. Sie sind durch ein sich verjüngendes Gitter von schmiedeeisernen 2″ breiten, 3‴ starken Stäben auf zwei Seiten verbunden; die beiden andern Seiten sind nur oben und unten durch ein Kreuz von denselben Stäben, im übrigen durch Stehbolzen versteift. Die Säulen ruhen auf in der Mitte durchbrochenen Grundpletten, die ihrerseits wieder durch je 8 Anker à 5′ Länge mit einem soliden durch einen kräftigen Quader abgedeckten Mauerklotz verbunden sind.

Die eigentlichen Tragbalken bestehen aus dem gewöhnlichen 8″,7 (9″ rhl.) hohen I-Eisen für Wagenbalken, an welche unten ein T-Eisen von 3″,2 Höhe genietet ist, dessen unter 45° abgebogene Enden als Streben dienen und sich gegen die Winkeleisen der Säulen stützen. Ebenso ist die Fahrschiene (ältestes Profil der bad. Bahn 3″,2 hoch) für den Wagen mit den Tragbalken vernietet. Um ein Ausbiegen der letzteren zu verhüten, ist eine Kreuz- und Quer-Verbindung aus Flacheisen an jedem Ende angebracht, die soweit als möglich gegen die Mitte vorgeschoben wurde.

Ueber Winde und Wagen ist wenig hinzuzufügen. Die Winde wurde mit einer Verschiebung für geringere Lasten eingerichtet und ist mit einer Bremse versehen. Der Wagen, an welchem die Last hängt, wird gleichfalls durch ein Vorgelege bewegt. Zum Schutz gegen Regen wurde er mit einem Dache versehen. Um die in der Höhe befindlichen Maschinentheile zu schmieren, können die Gitterstäbe der Säulen als Leiter zum Heraufsteigen benutzt werden.

Die Gewichte betragen;

vom Bock	560	Pfd,	Gusseisen,
	5570	„	Schmiedeeisen,
von der Winde und vom Wagen	1920	„	Gusseisen,
	550	„	Schmiedeeisen,
	290	„	Ketten,
	48	„	Rothguss.
Summa	8938	Pfd.	

Die Tragfähigkeit beträgt 100 Ctr. und sind solche Krahnen aufgestellt in Mannheim, Karlsruhe und Schopfheim.

Karlsruhe, im April 1867.

E. Holzt's Controlapparat für Eisenbahnzüge (Dynamograph).

Vom Obermaschinenmeister **Graf** in Bromberg.

(Hierzu Fig. 10—16 auf Taf. A.)

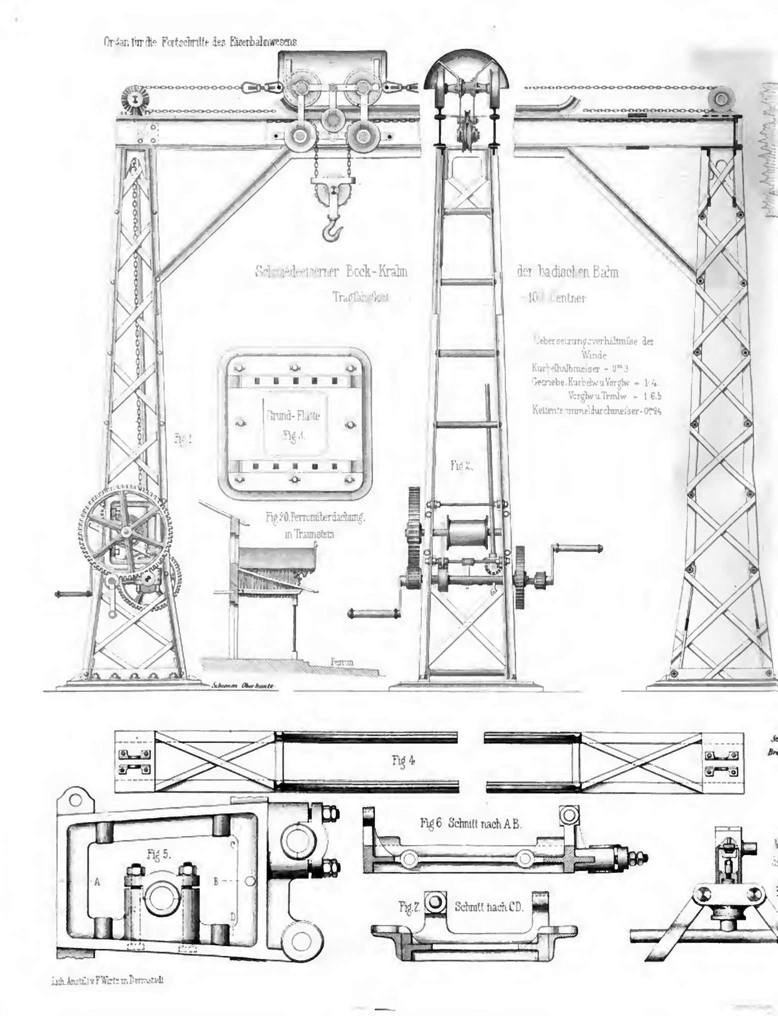
Die ausgedehnten Versuche, welche auf der Königl. Preuss. Ostbahn in früheren Jahren mittelst eines Dynamometers über die erforderliche Zugkraft; sowie über die Leistungen der Locomotiven angestellt wurden, brachte den damaligen Locomotivführer Herrn Holzt auf die Idee, ein Instrument zu construiren; welches sowohl die ausgeübte Zugkraft, als auch die aufgewendete Fahrzeit und die Aufenthalte auf den Stationen sicher markiren und graphisch darstellen sollte.

Im Jahre 1857 gelang es ihm, den in Fig. 10—14 auf Taf. A dargestellten Apparat herzustellen, welcher diese Aufgaben so befriedigend löste, dass derselbe seit dem Jahre 1858 auf der Preuss. Ostbahn als Controlapparat für Eisenbahnzüge nach und nach allgemein eingeführt worden ist.

Es wird durch den Apparat möglich:

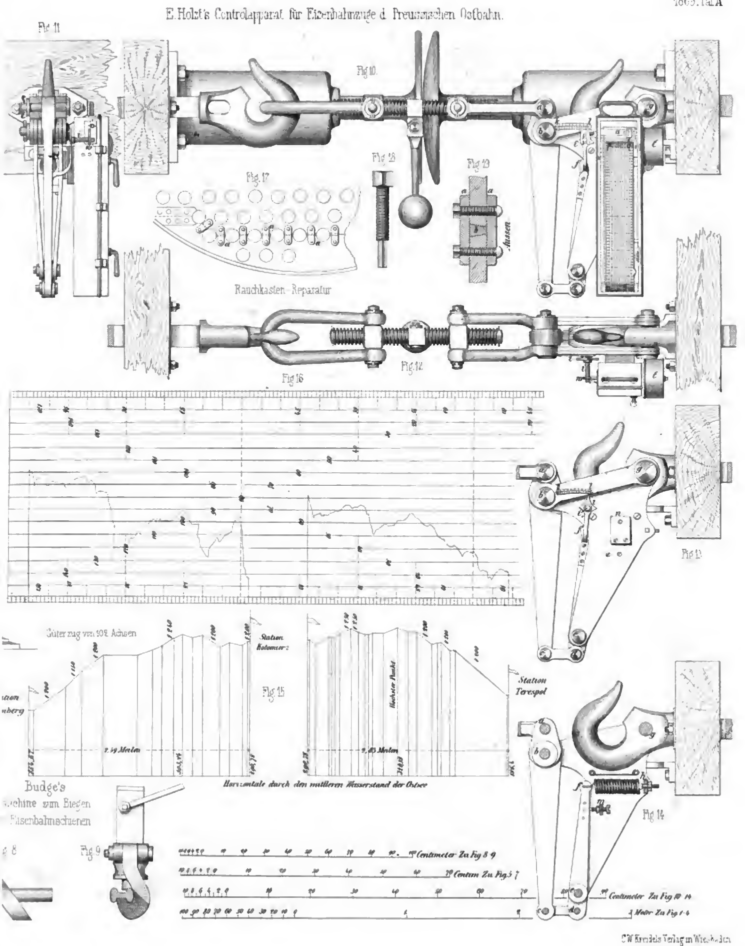
1) die Zugkraft der Locomotive zu prüfen und zu normiren;

2) die Leistungen der Locomotivführer zu controliren und



Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

E. Holzt's Controlapparat für Eisenbahnzüge d. Preussischen Ostbahn.



C.W. Kreidels Verlag in Wiesbaden

zwar sowohl hinsichtlich der geförderten Last, als bezüglich der exacten Innehaltung des vorgeschriebenen Fahrplans;

3) wird durch denselben ein sicheres Beweismittel über den wirklichen Gang der Züge an die Hand gegeben, welches in streitigen Fällen entscheidend ist.

Da hiernach sowohl das Locomotiv- und Zugpersonal, als auch die Stationsbeamten hierdurch controlirt werden, übt der Apparat einen wesentlich günstigen Einfluss auf die exacte Zugbeförderung aus.

Der Apparat wird nebst der zugehörigen kurzen Schraubenkuppelung an dem Zughaken des Tenders befestigt und die genannte Kuppelung in gewöhnlicher Weise an den Zughaken des zunächst folgenden Eisenbahnfahrzeuges eingehängt und mittelst der Schraubenspindel (gleichfals in sonst gewöhnlicher Weise) so weit angespannt, dass der Zeiger des Hebelwerkes auf Null steht.

Der Apparat besteht aus dem Hebelwerk und dem Schreibapparat. Ersterer befindet sich zwischen den beiden parallel neben einander liegenden Blechplatten b e g. Die obengenannte Kuppelkette greift im Punkte a an den doppelarmigen Hebel a b c, welcher in b seinen Stützpunkt hat; dieser Hebel überträgt durch das Gelenk c d und mittelst des doppelarmigen Hebels d e f, welcher in e seinen Stützpunkt hat, die Kraft auf die Spiralfeder f h, welche letztere mittelst Stellschraube an dem Stege bei h befestigt ist. Die beiden doppelarmigen Hebel haben eine Gesammtübersetzung von 1 : 40, so dass die Feder mit $^1/_{40}$ der bei a geäusserten Zugkraft in Anspruch genommen wird; umgekehrt beschreibt der Punkt f einen 40 mal grösseren Ausschlag als der Punkt a.

Zur Vermeidung des todten Ganges, sowie zur Justificirung der Hebelstellung dient die, in einem festen Stege befindliche Stellschraube m.

An dem Hebel d e f ist ein Zeigerkopf i befestigt, welcher mit seiner Spitze an der bogenförmigen Skala k l die geäusserte Kraft in Centnern anzeigt. Der Schreibapparat befindet sich in einem länglichen Blechkasten und besteht hauptsächlich aus einem eisernen Rahmen, in welchem die beiden hölzernen Walzen p q und r s gelagert sind. Dieser Rahmen ist auf sorgfältig gearbeitete Stützen in dem Blechkasten aufgepasst und wird durch eine einzige Hakenfeder bei z in seiner Stellung gehalten. Behufs Herausnahme des Rahmens mit den Walzen bedarf es nur des Zurückdrückens der Hakenfeder.

Ueber die beiden Walzen p q und r s ist ein endlos zusammengeklebter Papierstreifen gelegt und wird derselbe durch eine an der Walze r s befindliche Spannvorrichtung straff gezogen. Das zu dem Streifen verwendete Papier ist mit einem geglätteten Kreideüberzug versehen. Der Papierstreifen ist mit Längslinien als Skala für die Kraftäusserung und mit Querlinien als Skala für die Zeit, bedruckt. Die Walze p q hat bei q einen kleinen Kurbelarm, welcher durch den Minutenzeiger des sehr kräftig gebauten Uhrwerks t bewegt wird. Einen Stundenzeiger nebst zugehörigem Räderwerk besitzt die Uhr nicht. Die Walze p q wird durch die Uhr in einer Stunde einmal umgedreht, und ist die Eintheilung der Querlinien auf dem Papierstreifen nach dem Durchmesser der Walze p q derart normirt, dass die Entfernung von einem Strich bis zum nächsten der Zeit von einer Minute entspricht.

Genau über der Walze bewegt sich in einer prismatischen Führung ein Schieber u w; derselbe ist an dem Ende w, welcher aus dem, den Apparat umschliessenden Blechkasten herausragt, gabelförmig ausgearbeitet. An dem andern Ende bei u ist eine cylindrische Hülse angebracht, in welcher ein gewöhnlicher Bleistift durch eine schwache Feder herunter, d. h. auf das, über die Walze p q laufende Papier gedrückt wird. Wenn der Bleistift nicht arbeiten soll, wird er in die Höhe gezogen und dort festgehakt.

An der Rückseite des Blechkastens befinden sich zwei Leisten, mittelst deren der Schreibapparat auf die prismatische Knagge n o des Hebelapparates aufgeschoben wird. In dieser Stellung passt die Gabel des Schiebers u w über den Stift i', welcher in dem Zeigerkopf i befindlich ist. Durch den Ausschlag des Zeigerkopfs i wird der Bleistift in der Hülse bei u seitlich bewegt und markirt so die ausgeübte Zugkraft. Die Entfernung der Längslinien auf dem Papierstreifen entspricht einer Kraftäusserung von 10 Ctrn.

Auf der Zeichnung ist durch das Bild eines, durch den Apparat bei Beförderung eines Güterzuges beschriebenen Papierstreifens, die Arbeit desselben veranschaulicht und zur näheren Beurtheilung das Höhenprofil der betreffenden Bahnstrecke beigefügt.

Die Handhabung des Apparates bietet keinerlei Schwierigkeiten, auch stellen sich nach dem nun 10 jährigen Durchschnitt und einer Anzahl von 70 Apparaten die Reparaturkosten pro Apparat und Jahr auf nur 2 Thlr.

Bromberg den 20. März 1867.

Notizen über den Betrieb der Brennerbahn.

Vom Herausgeber.

Den sehr interessanten Notizen über den Bau der Brennerbahn vom Ingenieur Oscar Freiherr von Lazarini im 6. Hefte des Organs pro 1868, S. 219, können wir noch einige, auf einer kürzlichen flüchtigen Bereisung dieser wichtigen Alpenbahn gesammelten Notizen über deren Betrieb beifügen. Diese Bahn übertrifft die Semmeringbahn bei Weitem an Bedeutung, indem die erstere Linie unmittelbar von Innsbruck an im Verhältniss von 1 : 40 mit gleichzeitigen Curven von 900' Radius auf eine Länge von 5 Meilen steigt und vom Brennerpass im Verhältniss von 1 : 45 auf eine Länge von 7 Meilen bis nach

Brixen fällt. Es werden dreiachsig und vierachsig gekuppelte Maschinen mit parallelen Achsen verwendet. Die Dimensionen und Gewichte dieser Maschinen sind folgende:

	3achsig gekuppelte Maschinen.	4achsig gekuppelte Maschinen.
Räderdurchmesser	$1^{m},265$	$1^{m},070$
Cylinderdurchmesser	$0^{m},460$	$0^{m},500$
Kolbenhub	$0^{m},632$	$0^{m},610$
Aeusserster Radstand	$2^{m},950$	$3^{m},450$
Gewicht der Maschine leer	625 Ctr.	825 Ctr.
„ im dienstfähigen Zustande .	700 „	946 „

Bei der 4achsig gekuppelten Maschine lässt die hintere Achse eine seitliche Verschiebung von 15^{mm} zu.

Die Personenzüge werden bis zu 10 Wagen, demnach incl. Post- und Gepäckwagen bis 24 Achsen, mit nur einer Maschine geführt; dieselben dürfen ein angehängtes Gewicht von 1500 Ctr. nicht überschreiten. Die Lastzüge werden bis 50 und 60 Achsen stark genommen und mit zwei Maschinen, wovon die eine vorne zieht, die andere rückwärts schiebt, im Ganzen aufwärts befördert. Beim Abwärtsfahren stellen sich beide Maschinen an die Spitze des Zuges. Erfahrungsgemäss stellt sich heraus, dass die Lastzüge in der Richtung nach Norden (d. h. von Botzen bis zum Brennerpass) 6000 bis 7000 Ctr., dagegen in der Richtung nach Süden nur 4500 bis 5500 Ctr. Bruttolast (je nach den Witterungsverhältnissen) haben dürfen.

Auf der Semmering-Strecke wird dagegen der Betrieb in anderer Weise bewerkstelligt, indem die am Fusse des Semmerings ankommenden Lastzüge von 7000 Ctr. Maximal-Bruttolast in 2 Züge von je 3500 Ctr. Maximal-Bruttolast abgetheilt werden und jeder Zug durch eine besondere Maschine befördert wird. Die Art der Beförderung am Brenner bietet gegen letztere Betriebseinrichtung sehr bedeutende Vortheile, welche sich in Folgendem zusammenfassen lassen:

1) Das Rangiren behufs Theilung der Züge entfällt, somit wird an Raum und Zeit in den Stationen gespart, und mögliche Störungen des Verkehrs durch das Rangiren sind ausgeschlossen.
2) Verminderung der Zahl der Züge auf der Bergstrecke, daher erhöhte Leistungsfähigkeit der Bahn, was besonders in Betracht kommt, weil die Bahn noch eingleisig ist; Vereinfachung des Betriebsdienstes überhaupt.
3) Die Sicherheit ist in hohem Grade vermehrt, indem die Gefahren, welche aus einem Reissen der Kuppelungen entstehen können, sich nun auf ein Stehenbleiben des Zuges reduciren.

Seit dem Monat August des Jahres 1867 bis heute hat sich auch nicht der geringste Anstand ergeben, welcher gegen das Schieben der Lastzüge bei geringer Geschwindigkeit geltend gemacht werden könnte, und kann daher dieses System als ein ganz zweckmässiges Auskunftsmittel beim Befahren starker Steigungen empfohlen werden.

Die Fahrgeschwindigkeit der Personenzüge ist verhältnissmässig gering, sie beträgt für die ganze Brennerstrecke (Innsbruck-Botzen = 16 Meilen) 6 Stunden. Durchschnittlich demnach $2^{2}/_{3}$ Meilen pro Stunde. Hiervon kommen auf die 5 Meilen (Innsbruck-Brenner) allein 2 Stunden, also durchschnittlich $2^{1}/_{2}$ Meilen. Trotz des kostspieligeren Betriebs auf der Gebirgsstrecke ist der Personentarif derselbe, als auf den übrigen Bahnstrecken der Oesterreichischen Südbahn-Gesellschaft: nämlich pro Meile I. Classe 36 Kreuzer, II. Classe 27 Kreuzer und III. Classe 18 Kreuzer.

Die Personen-, sowie Güterwagen sind zweiachsig mit 10- und 11füssigem Radstande. Erstere sind, wenn auch nicht besonders elegant, doch ausserordentlich bequem in ihrer inneren Ausstattung.

Zur Vermehrung der Adhäsion der Räder auf den Schienen wird fast regelmässig bei den Bergfahrten besonders in den nassen Tunneln feiner trockner Sand durch die bekannten Apparate auf dem Kessel vor die Triebräder gestreut und ist der Consum von solchem Sand ganz bedeutend, indem bei dem jetzigen, noch schwachen Betriebe während eines Jahres 80 Cubik-Klafter (= 40,32 preuss. Cub.-Ruth.) auf der 16 Meilen langen Brennerstrecke von den Maschinen verbraucht wurden.

Grosse Schwierigkeiten macht natürlich auch das Bremsen beim Abwärtsfahren, und da bei 5 Meilen 1 : 40 allerdings zumeist hölzerne Bremsklötze brennen oder wenigstens kohlen, so hatte man mit Vortheil gusseiserne Bremsklötze verwendet und war mit deren Wirkung ganz zufrieden.

Ausserdem ist auf der Brennerbahn bei allen Locomotiven die Dampfbremse von Lechatelier und Ricour angebracht, jedoch mit dem Unterschiede, dass gewöhnliche Schraubenhähne den Zufluss von Wasser und Dampf reguliren, welche Einrichtung sich als zweckmässiger erwiesen hat, als die complicirten Schieberkasten, wie sie Lechatelier angegeben.

Auf dieser Gebirgsbahn wird die Dampfbremse regelmässig und willig benutzt, weil die langen, starken Gefälle, verbunden mit den klimatischen Verhältnissen, dem Führer eine derartige Sicherheitsmaassregel als willkommen erscheinen lassen. Uebrigens hat sich ergeben, dass diese Dampfbremse die Wagenbremsen nicht entbehrlich machen kann, denn ihre Function besteht nur darin, die Wagenbremsen zu unterstützen und den gleichförmigen Gang des Zuges zu sichern. Es hat sich ferner auf der Brennerbahn herausgestellt, dass es sehr schwierig ist, den Gegendampf in seiner ganzen Kraft continuirlich zu benutzen, weil in den scharfen Curven, in den nassen Tunneln, in den grossen Einschnitten die Reibungswiderstände des Zuges, gleichzeitig aber auch die Adhäsion der Maschine so schnell wechseln, dass die Räder der letzteren ganz unerwartet nach rückwärts umschlagen und zu greifen aufhören, so dass der Zug ins Laufen geräth, ehe die Wagenbremsen angezogen sind. Daher empfiehlt es sich, diese Bremse blos als ein Hülfsmittel, welches die Sicherheit vermehrt, nicht aber als Ersatz der Wagenbremsen zu benutzen. Im Uebrigen hat sich die Wirkung der Dampfbremse auf der Brennerbahn als eine vortheilhafte erwiesen, obgleich dieselbe die Aufmerksamkeit des Führers in erhöhtem Grade in Anspruch nimmt.

Selbstthätige Bohrmaschine von A. Ganz in Ofen zum Ausbohren von Schaalengussrädern.

Mitgetheilt vom Obermaschinenmeister **Basson** in Warschau.

(Hierzu Fig. 1—9 auf Taf. III.)

In den Fig. 1—9 ist Aufriss, Grundriss und Durchschnitt, sowie verschiedene Details der oben benannten Bohrmaschine dargestellt. Die Wirkung der Maschine erklärt sich dadurch am einfachsten, wenn man die Arbeiten verfolgt, welche das Ausbohren eines Rades erfordern.

Es wird mittelst einer aus zwei Schienen hergestellten geneigten Ebne c siehe Fig. 1, 2 und 3 auf den Kranz d des Hebewerks C D Fig. 3 und 4 geschoben und durch dieses heruntergelassen, bis es auf dem ausgedrehten Kranze e (Fig. 2 und 3) aufliegt. Fig. 4 zeigt diese Hebevorrichtung in ihrer Zusammensetzung deutlich, so dass eine weitere Beschreibung kaum erforderlich sein dürfte.

Es erfolgt nun das Ableeren des Rades, hierzu dienen die Messinstrumente, in Fig. 5 und 6 dargestellt. Ersteres Fig. 5 dient zur Bestimmung der Höhenlage, Letzteres Fig. 6 zur Centrirung des Rades.

Die Höhe des Rades wird gefunden, indem das Instrument G Fig. 5 mit seiner unteren gehobelten Fläche c'd' in einen der Einschnitte a (Fig. 2) gestellt und mitttelst der Flügelschraube a' Fig. 5 die Platte h', welche an der äusseren Seite nach dem Profil eines Rades gefeilt ist, herauf oder heruntergeschoben wird. Nun stellt man das Instrument in die andern 3 Einschnitte und sieht ob hier dieselbe Höhe vorhanden ist, woraus dann die unrichtige resp. richtige Lage des Rades ersichtlich ist. Das zweite Instrument und die Anwendung desselben für die Centrirung des Rades ist durch Fig. 6 leicht verständlich. Ist nun das Rad abgeleert, so wird es mittelst der Druckschrauben y, sowie der Schrauben z (Fig. 1 und 2) in seiner richtigen Lage festgehalten.

Die Bohrmaschine arbeitet abweichend von anderen Bohrmaschinen, indem hier nicht die Spindel die zum Bohrer fortschreitet tiefergehende Bewegung macht, sondern nur die Fraismesser; die Spindel wird gleich durch das in der Nabe befindliche Loch bis zur Körnerführung v gesenkt und dreht sich mit ihrer Spitze in derselben um ihre eigene Achse.

Die Spindel wird durch die Schraube u u, mittelst der Räder s und t, durch die Handhabe r gehoben und gesenkt.

Auf der Spindel sitzt eine Metallbüchse O O, welche mittelst Keilnuthe sich in der Hülse des conischen Rades l auf- und abbewegt.

Die Hauptbewegung geschieht mittelst Riemen und Radübersetzung bis zum conischen Rade l durch die Hülse o zur Spindel. Auf der Spindel ist nochmals flaches Gewinde geschnitten, welches eine Mutter N N mit zwei langen cylindrischen Ansätzen trägt. Der untere cylindrische Ansatz hält durch die Mutter x zwei keilförmige Messerführungen, Fig. 7, welche die Fraismesser aufnehmen.

Das Heben und Senken der Fraismesser geschieht dadurch, dass sich die Mutter N N hebt und senkt und kann dies durch die Hand oder durch die Maschine geschehen. Ein Blick auf die Vorderansicht Fig. 1 zeigt die Mechanik deutlich.

Sind die Räder m und n ausgerückt, so kann mittelst Drehen durch die Hand am Handrade P der Fraisapparat gehoben und gesenkt werden, soll jedoch die Maschine selbst das Heben oder Senken bewirken, so wird das Rad n mittelst der Klinke x eingeklinkt.

Die Leistung einer solchen Bohrmaschine ist in 12 Arbeitsstunden durchschnittlich 7 Räder.

Obgleich bei Construction einer solchen Bohrmaschine kaum eine Unregelmässigkeit möglich sein sollte, findet dennoch eine statt, nämlich, dass die Räder nicht cylinderisch, sondern beutelförmig ausgebohrt worden, was daher kommt, dass die Nabe auf den äusseren Seiten härter als in der Mitte ist.

Jedoch hat die Erfahrung gelehrt, dass ein glattes resp. unglattes Ausbohren lediglich nur von der Beschaffenheit des Stahl's der Fraismesser abhängig ist.

Notiz über die Dauer der Eisenschienen auf der Löbau-Zittauer Eisenbahn.

Vom Betriebs-Ingenieur **Peters** in Zittau.

Das V. Heft des „Organs" pro 1868 enthält auf Seite 202 ein Referat aus der „Deutschen Bauzeitung" über Schienen von homogenem sehnigem Eisen aus der Laurahütte bei Kattowitz in Oberschlesien, welche auf der Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg) seit 1865 zur Verwendung gelangt sind.

Am Schlusse dieses Referates wird auf das Interesse hingewiesen, welches das zukünftige Verhalten dieser Schienen hervorzurufen geeignet sei.

Die Löbau-Zittauer Bahn hat seit dem Jahre 1859 Laurahüttenschienen von durchaus gleichmässig sehnigem Eisen in geringerer, seit dem Jahre 1862 hingegen in bedeutend grösserer Quantität zur Einlegung gebracht, und es dürften daher die an diesen Schienen seit ziemlich 10 Jahren, ebenso wie die an englischen Schienen gleicher Beschaffenheit seit 20 Jahren gemachten Erfahrungen geeignet sein, sich ergänzend an obenerwähnte Mittheilung anzuschliessen.

Die Löbau-Zittauer Bahn bezog in den Jahren 1847 und 1848 circa 5000 Centner Schienen von der New-Brittish-Iron-Company in Wales, die ihrem ganzen Querschnitte nach aus gleichmässig sehnigem Eisen bestanden und seit 1848 befahren wurden.

Diese Schienen lagen grösstentheils bis zum Jahre 1862 in

den Hauptgleisen der Strecke und der Bahnhöfe, und ihre Beschaffenheit war nach dieser 14jährigen Dienstzeit — bei damals allerdings schwächerem Verkehre — noch keineswegs der Art, dass sie eine umfassendere Auswechslung der Schienen bedingt hätte.

Den gesteigerten Ansprüchen aber, welche an die Tragfähigkeit der Schienen durch die allmählich bis zum Gewichte von 600 Centner angewachsenen Maschinen gestellt wurden, musste das nur 94^{mm} hohe und 57,5 Zoll-Pfd. pro laufenden Meter wiegende Schienenprofil weichen, welches überdies seiner mehr birnförmigen Gestalt wegen zur Anbringung einer soliden Verlaschung nicht geeignet war.

Dasselbe wurde daher vom Jahre 1862 an streckenweise den Gleisen entnommen und durch das auf Taf. 62 des Supplementbandes II zum „Organe" in seinen Dimensionen und Gewichtsverhältnissen dargestellte Schienenprofil dergestalt ersetzt, dass die Hauptgleise der ganzen, 4,53 Meilen (à 7$^{1}/_{2}$ Kilometer) langen Strecke im Jahre 1868 mit Schienen aus der Laurahütte in Ober-Schlesien versehen waren, für welche die Hütte eine dreijährige Garantie leistete.

Ueber diese homogenen Eisen-Schienen liegen daher, wenn man die geringe Anzahl der seit 1859 bereits verlegten Schienen ausser Acht lässt, seit sechs Jahren, über die gleichartigen englischen Schienen, insoweit sie erst 1867 und 1868 zur Auswechslung gelangt sind, seit 19 resp. 20 Jahren Erfahrungen vor.

Diese Erfahrungen sind aber durchaus günstiger Art.

Von den in den Jahren 1867 und 1868 behufs des Profilwechsels den Gleisen entnommenen letzten Schienen der New-British-Iron-Company waren noch über 50 Procent, obgleich um 18 pro Mille ihres Neugewichtes leichter geworden, zur weiteren Verwendung in Hauptgleisen vollkommen tauglich und versprachen noch eine mehrjährige Dauerzeit, so dass dieselben, ebenso wie der grössere Theil der in den Jahren 1862 bis mit 1866, des Profilwechsels wegen disponibel gewordenen Schienen, Seiten anderer Bahnen als ein gesuchter Artikel zur Wiederverwendung in Zweigbahnen und Kohlenbahnen, welche nur durch leichtere Maschinen befahren werden, betrachtet und begierig aufgekauft wurden.

Die überaus gute Haltbarkeit dieser Schienen ergiebt sich aus nachfolgenden Zahlen, denen zufolge in den Jahren

1848 bis 1854 (0 bis 6 Jahre) je unter	0,25 %
1855 (im 7. Jahre)	0,27 %
1856 („ 8. „)	0,38 %
1857 („ 9. „)	1,14 %
1858 („ 10. „)	1,81 %
1859 („ 11. „)	1,21 %
1860 („ 12. „)	3,21 %
1861 (im 13. Jahre)	1,89 %
1862 („ 14. „)	3,56 %

wegen vorhandener Defecte zur Auswechslung gebracht werden mussten, während nach dem Jahre 1862 ein genauer Procentsatz, des Profilwechsels wegen, nicht mehr festzustellen ist.

Diese Zahlen zeugen deutlich für die Vorzüge homogener, gut fabricirter Eisenschienen, um so mehr, wenn erwähnt wird, dass diese Schienen zum grösseren Theile ohne Verlaschung gedient haben und die meisten Defecte deshalb im Aufspalten des Kopfes an den Schienenstössen bestanden, während zweifellos der Procentsatz der ausrangirten Schienen ein noch weit geringerer gewesen sein würde, wenn man damals schon die grossen Vortheile einer soliden Verlaschung und des Freilegens der Stösse gekannt hätte.

Auch die Laurahüttenschienen, von welchen

im Jahre 1862	7400	Centner
1863	4450	„
1864	2400	„
1865	12350	„
1866	13500	„
1867	2900	„
1868	2150	„
Sa.	45150	Centner

zur Verlegung gelangten, haben bei inzwischen weit belebterem Verkehre die immerhin mässige Auswechslung von

1,80 %	im Jahre 1863
2,19 %	„ „ 1864
2,09 %	„ „ 1865
2,71 %	„ „ 1866
2,80 %	„ „ 1867

ergeben, wozu bemerkt sein mag, dass dieselben im Jahre 1866 während zweier Kriegsmonate fast ununterbrochen durch Truppen-, Munitions-, Proviant- und Materialzüge mit Maschinen von jedem möglichen Gewichte und Radstande bei schlecht unterstopften und justirten Gleisen in Anspruch genommen worden sind und dass über die Hälfte dieser Schienen auf Strecken im Falle 1 : 120 resp. 1 : 100 und 1 : 90 theilweise vor Bahnhöfen und Haltestellen liegen, wo in der Regel die Räder der Tender und der Zugwagen zum Stillstande gebremst werden.

Uebersicht man diese Resultate, so zeigt sich, dass eine gut fabricirte homogene Eisenschiene von sehnigem Gefüge, insbesondere der Gleichmässigkeit der unvermeidlichen Abnutzung wegen, doch geeignet scheint, den bis jetzt zum grösseren Theile noch an Mängeln leidenden Bessemerstahl- und noch mehr den Bessemerstahl-Kopf-Schienen wirksame Concurrenz zu machen, und dass daher die Zeit immerhin noch nicht so gar nahe zu sein scheint, in welcher man, um gewissenhaft zu sein, statt von „Eisenbahnen" und vom „Eisenbahnwesen" zu sprechen, ausschliesslich nur von „Stahlbahnen" und vom „Stahlbahnwesen" zu sprechen haben wird.

Bericht über die IV. Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Vom Herausgeber.

Die IV. Versammlung deutscher Eisenbahntechniker wurde vom 28. bis 30. September 1868 in München (im kleinen Saale des Odeon) unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Regierungsraths Jos. Ritter Stummer von Traunfels, Präses der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, abgehalten. Die Versammlung in München war von allen bisher abgehaltenen Techniker-Versammlungen des Vereins die am zahlreichsten besuchte. Es waren daselbst 50 Bahnverwaltungen und 6 fremde Bahnen durch 106 abgeordnete Techniker vertreten. Auch die Vorarbeiten zu dieser IV. Versammlung waren nicht minder umfangreich und weitgreifend, als die für die III. in Dresden abgehaltene Versammlung. Es waren bekanntlich 54 Fragen von der technischen Commission des Vereins aufgestellt worden, welche einzelne Fragen von 54 verschiedenen Bahnverwaltungen*) mehr oder weniger ausführlich beantwortet und hierauf die Referate durch Mitglieder der technischen Commission des Vereins bearbeitet wurden. Diese Referate kamen, als Manuscript gedruckt, einige Tage vor der Münchener Versammlung in die Hände der Herren Abgeordneten und umfassen einen Textband (mit vielen Tabellen) 329 Seiten stark, sowie einen besonderen Atlas mit 49 Zeichnungstafeln in Folio und 12 Tafeln in Quart.**)

Wir erlauben uns nachstehend die von der Versammlung in München als Resumé zu jeder einzelnen Frage gefassten Beschlüsse kurz anzuführen und hierdurch auf die Wichtigkeit dieser Techniker-Versammlung für das gesammte deutsche Eisenbahnwesen aufmerksam zu machen.

I. Bahnbau und Bahnhofseinrichtungen.

Frage A Nr. 1.

Welche Erfahrungen liegen mit cementirten Schienen, Puddelstahl- und Gussstahlschienen auf den deutschen Vereinsbahnen vor?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Beschluss: Nach den mitgetheilten Erfahrungsresultaten lässt sich schon jetzt mit Gewissheit entnehmen, dass die Verwendung der cementirten, der Puddelstahl- und der Gussstahlschienen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber von der Verwendung von Eisenschienen bekundet, dass dieselben unter erschwerenden Verhältnissen auf Bahnhöfen, starken Steigungen und in scharfen Curven gut entsprochen haben, dass ungehärtete cementirte Schienen, wenn sie nicht spröde sind, und Puddelstahlschienen mit Rücksicht auf die Sicherheit empfohlen werden können, während die ökonomischen Vortheile der einen oder andern Gattung gegen Eisen oder gegen einander, nachdem die Verhältnisszahl von deren Dauer noch nicht festgestellt ist, nicht angegeben werden können, dass die Gussstahl- und namentlich die Bessemerstahlschienen rücksichtlich ihrer Abnützung entschiedene Vortheile in Aussicht stellen und besonders Bessemerstahlschienen wegen ihrer kleineren Gestehungskosten unzweifelhaft ökonomische Vortheile bieten werden, während dieselben wegen der vorgekommenen, wenn auch verhältnissmässig geringen Anzahl von Schienenbrüchen noch keine vollständige Sicherheit gewähren.

Aus diesem Grunde erscheint es wünschenswerth, dass bei Verwendung der cementirten, Puddel- und Gussstahlschienen fortgesetzt über das Verhalten und die Dauer derselben verlässliche Daten gesammelt werden, dass bei Guss-, besonders bei Bessemerstahlschienen, darüber Erfahrungen gesammelt werden, ob ohne Beeinträchtigung der Sicherheit mit Rücksicht auf die grössere Tragfähigkeit das Schienenprofil verschwächt werden kann, dass wo möglich die Nummern des verwendeten Stahls (der Gehalt an Kohlenstoff) und die Erzeugungsart des Bessemerstahls (ob direct aus dem Hochofen, oder aus Flamm- oder Kuppelöfen) angegeben und die Inanspruchnahme der Schienen nach der darüber gerollten Bruttolast und Achsmeilen, getrennt nach Locomotiven und Wagen, behufs richtigeren Vergleiches angegeben werden. Für ausnahmsweise Radbelastungen, welche die in den §§. 108 und 161 der technischen Vereinbarungen normirten „Maximal“-Gewichte überschreiten, sind specielle Angaben in gleichem Sinne beizufügen.

Für die Feststellung des wirthschaftlichen Werthes der Schienen von verschiedenen Materialien erscheint es nothwendig, die Gesammtkosten der Schienenlage für einen gewissen, wo möglich längeren Zeitraum, vergleichend zusammenzustellen.

Dieselben würden zu umfassen haben, die Beschaffungskosten der Schienen, Zins und Zinseszins derselben, Bahnerhaltungskosten und endlich die Kosten der Ersatzschienen nach Abzug des bleibenden Werthes der alten ausgewechselten Schienen &c. auf die Zeiteinheit berechnet.

Da nur auf diese Weise entschieden werden kann, welche Schiene die wirthschaftlich beste ist, so kann den Eisenbahnverwaltungen die Feststellung solcher Daten nicht dringend genug empfohlen werden.

Frage A Nr. 2.

Welche Erfahrungen sind mit Schienen gemacht, welche nur im Kopfe aus Stahl gefertigt sind?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Beschluss. Die bisher gemachten Beobachtungen sind nicht hinreichend, um über die vortheilhafte Verwendung der Stahlkopfschienen ein endgiltiges Urtheil fällen zu können. Es wird darauf hingewiesen, dass bei allen Stahlkopfschienen nach

*) Bei den Beantwortungen der für die Dresdener Versammlung gestellten Fragen hatten sich im Ganzen nur 34 Bahnverwaltungen betheiligt, bei der diesjährigen Techniker-Versammlung hat sich die Theilnahme schon vornherein um 20 Verwaltungen vermehrt, ungeachtet der Termin für die Einsendung der Beantwortungen gegen früher bedeutend abgekürzt werden musste. Es geht hieraus am besten hervor, wie sehr das Interesse für diese Techniker-Versammlungen gewachsen und die Wichtigkeit des Austausches der auf den verschiedenen Vereinsbahnen gemachten Erfahrungen etc. immer mehr anerkannt wird.

**) Diese Referate nebst Atlas sollen mit den von der Münchener Versammlung angenommenen Beschlüssen demnächst gedruckt und als 3. Supplementband des technischen Vereins-Organs zugleich unter dem Titel: „Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren, zweite Abtheilung“ ausgegeben werden.

der Abnützung das alte Material wegen der zur Zeit noch schwierigen Trennung des Eisens vom Stahle schlechter zu verwerthen ist.

Frage A Nr. 3.

Welche Länge der Schienen ist zu empfehlen und aus welchen Gründen?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrsanstalten.)

Beschluss. Nach den Beantwortungen vereinigen sich die meisten Ansichten auf Anwendung von Schienen mit einer Länge zwischen 6,5 und 7 Meter.

Frage A Nr. 4.

Welche Erfahrungen sind in Beziehung auf das Einklinken der Stahlschienen gemacht, und welcher Ersatz der Einklinkung kann eventuell empfohlen werden?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Beschluss. Aus den Berichten über die Einklinkungen geht hervor, dass die Erfahrungen, welche in Beziehung auf das Einklinken der Schienen vorliegen, nicht ausreichend sind, um hierüber einen Beschluss empfehlen zu können.

Die Ansichten über den Ersatz für die Einklinkungen sind gleichfalls sehr verschieden. Die Bahnverwaltungen, welche sich zu Gunsten der Einklinkungen aussprechen, erklären jeden Ersatz dafür als weniger zweckentsprechend und kostspieliger, und jene Bahnen, welche die Einklinkungen als verwerflich bezeichnen und deshalb einen Ersatz für selbe bereits in Anwendung brachten, erklären, dass alle diese bis jetzt versuchsweise eingeführten Mittel gegen das Verschieben der Schienen sich nicht bewährt haben. Als Mittel gegen dasselbe wendet die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn die sogenannten Stosswinkel an, welche sich als entsprechend bewährt haben.

Frage A. Nr. 5.

Ist es nach den fortgeschrittenen Erfahrungen mit verlaschten Schienen nothwendig oder zweckmässig, Mittel gegen das Losrütteln der Laschenschrauben anzuwenden, und welche Mittel sind event. am meisten zu empfehlen?

(Referent: Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn.)

Beschluss. Es erscheint zweckmässig, auf die Verhinderung des beständigen Losrüttelns der Laschenschrauben Bedacht zu nehmen. Die bewährteste Abhülfe des Uebelstandes ist in der Construction der Laschenverbindung im Ganzen zu suchen. Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich die Wahl eines Schienenprofils, das einen scharfen Anschluss der Laschen an den Fuss und den Kopf gestattet, kräftige Bolzen und sauber geschnittene, kräftige, jedoch nicht zu steile Gewinde an den nur wenig unter 1" (26mm) starken Bolzen mit starken, gut schliessenden und wenigstens 12 bis 13 Gewinde hohen Muttern am besten bewährt.

Die Anwendung des schwebenden Stosses hat sich dabei als vortheilhaft und den Uebelstand weiter vermindernd ergeben.

Frage A Nr. 6.

Welche Versuche sind in den letzten Jahren mit dem ganz eisernen Oberbau ohne Holzschwellen und Steinwürfel gemacht? *)

(Referent: Grossh. Oldenburgische Eisenbahndirection.)

Da in der heutigen Versammlung bei mündlichem Vortrage neue Momente geltend gemacht wurden, welche in den Berichten der Versammlungen, auf deren Grund die Commission ihr Resumé aufgestellt hat, nicht genügend hervorgehoben waren, so fasst die Versammlung folgenden Beschluss:

„Die vorliegenden Erfahrungen über das Verhalten des eisernen Oberbaues sind noch nicht geeignet, dem einen System vor dem andern einen entschiedenen Vorzug zuzusprechen, es muss vielmehr eine weitere Fortsetzung der Versuche dringend empfohlen werden."

Frage A Nr. 7.

Wie kann bei einem Steinwürfel-Fundament des Bahnoberbaues und bei ganz eisernem Oberbau, sowie bei eisernen Brücken die härtere und geräuschvollere Fahrt durch Einrichtungen am Oberbau am besten gemildert werden?

(Referent: General-Direction der Kgl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Beschluss. Das unangenehme Gefühl eines härteren und geräuschvolleren Fahrens lässt sich mildern:

a) Auf Steinwürfel-Fundament, bei Anwendung breitbasiger Schienen, durch fortgesetzte Sorgfalt der Unterhaltung, um bald die Würfel in eine feste, satte, möglichst unwandelbare Lagerung zu bringen.

b) Bei ganz eisernem Oberbau, ebenfalls durch eine sorgfältig hergestellte feste und tiefe Einhüllung in seine Unter- und Neben-Einbettung.

c) Bei den eisernen Brücken, zunächst durch eine möglichst einfache, aber zugleich auch möglichst vollkommen solide Construction der Brücke, dann durch Anwendung von hölzernen Quer- oder Langschwellen zwischen Schiene und Trägern, deren erstere wegen der möglichen leichteren Auswechselung auf stark frequentirten Bahnstrecken gegen letztere den Vorzug verdienen.

Frage A Nr. 8.

Welche Erfahrungen sind mit der Anwendung schwebender Stösse erzielt und welche Bahnverwaltungen haben sich für die fernere Anwendung derselben entschieden?

(Referent: Königl. Direction der Hannover'schen Staatsbahn.)

Beschluss. „Die Ausführung der schwebenden Stösse „kann dringend empfohlen werden, wobei in Betreff der Con- „struction Folgendes zu beachten ist:

a) Die Form der Schienen, Laschen und Schraubenbolzen muss eine vollkommen haltbare und durchaus feste Verlaschung ermöglichen;

b) in gerader Linie genügt das Nageln mit zwei Nägeln für jede Schiene auf den dem Stosse zunächst gelegenen Schwellen; in Curven von kleinerem Radius sind zunächst dem Stosse Unterlagsplatten zu empfehlen; die Zahl der Platten ist von dem Material der Schwellen, ob Eichenholz oder Nadelholz, abhängig;

c) Einklinkungen der Schienen erscheinen — um die Verschiebungen des Gleises zu verhindern — wünschenswerth; bei eingleisigen Bahnen würden sie am ersten zu entbehren sein."

*) Es scheint aus der nicht ganz präcisen Fassung der Frage ein Missverständniss hervorgegangen zu sein, indem mehrere Bahnen dieselben auch auf Steinwürfel-Unterlagen bezogen haben, ohne die letzteren indess eingehender zu behandeln.

Ausser bei der Württembergischen Staatsbahn ist im Referate auf die Stein-Unterlagen überall nicht eingegangen.

Frage A Nr. 9.

Welche Mittel sind am Meisten zu empfehlen, um das seitliche Verschieben der Schienengleise in den Curven der freien Bahnen zu verhindern, und von welchem Radius an ist eventuell das zu dem Zwecke vielfach angewandte Legen der Schienen im Verband zu empfehlen? *)

(Referent: Direction der Kgl. Sächs. Oestl. Staatsbahnen.)

Beschluss. Aus der Gesammtheit der in den Fragebeantwortungen niedergelegten Ansichten dürfte hervorgehen, dass gegen Verschiebung der Gleise im Boden

die Herstellung trockener scharfkantiger Bettung von unzweifelhaftem Nutzen allenthalben sein wird, während die Herstellung breiter Banketts, Vorschlagpfähle und das Legen der Schienen im Verband nur zweifelhafte Resultate versprechen und die Verbindung der Schienenstränge unter einander nur ganz locale Anwendung gefunden hat. Gegen die Verschiebung des Gleises auf den Schwellen

hat die Vermehrung der Unterlagsplatten, die Anwendung eichener oder lärchener Schwellen gute Dienste geleistet, während die Vermehrung der Nägel, die ungewöhnlich grössere Dimension derselben, Durchziehen von Bolzen durch die Schienenstränge und Stützknaggen an den Schienen nur bedingungsweis Anwendung gefunden haben.

Für beide Zwecke, Sicherung gegen Verschiebung im Boden und auf den Schwellen, wirken unzweifelhaft günstig

Angemessene Erhöhung des Strangs in Curven,

Parabolische Form des Curvenübergangs und vorheriges Biegen der Schiene, so dass für Sicherung gegen Verschiebungen des Gleises überhaupt als durchaus wirksame Mittel

1) trockene, durchlässige, scharfkantige Bettung,
2) Vermehrung der Unterlagsplatten in Curven,
3) Anwendung harthölzerner Schwellen,
4) Angemessene Ueberhöhung des Schienenstrangs,
5) Parabelähnliche Krümmung des Curvenübergangs und
6) vorheriges Biegen der Schiene zu empfehlen sind, während die Anwendung der andern obigen Mittel localen Bedürfnissen überlassen bleiben muss.

Frage A Nr. 10.

Welche Imprägnirungs-Methoden werden jetzt von den einzelnen Bahnen angewendet?

(Referent: Königliche Direction der Hannover'schen Staatsbahn.)

Beschluss. 1. Bei richtigem Verfahren wird durch das Imprägniren die Dauer der Schwelle erhöht;

2. als Imprägnirungsstoff haben Kreosot, Zinkchlorid und Quecksilbersublimat sich besonders bewährt;

3. die gesunde Beschaffenheit und die Trockenheit des zu präparirenden Holzes ist Hauptbedingung für den guten Erfolg des Imprägnirens; demnächst ist die Durchlässigkeit der Bettung von wesentlichem Einflusse auf die Dauer der Schwellen;

4. als Beweis ad 1 für den Erfolg des Imprägnirens ist (nach Ausweis der im Text mitgetheilten Uebersichts-Zusammenstellung) die Erfahrung anzuführen, dass nach 13jährigem Liegen in der Bahn das Verhältniss der Auswechslung von präparirten Schwellen zu nicht präparirten Schwellen sich

beim Eichenholz wie 1 : 3 und
beim Kiefernholz wie 2 : 5

herausgestellt hat.

*) Nur die bis zum 1. Juli eingegangenen Beantwortungen konnten bei diesem Referate benutzt werden.

Frage A Nr. 11.

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von englischen Weichen vor?

(Referent: Direction der Kgl. Sächs. Oestlichen Staatsbahnen.)

Beschluss. Die Ansichten über die Eigenschaften der engl. Weiche sind durch deren bisherige Anwendungen nicht zum Abschlusse gebracht.

Ihre Nützlichkeit in Bezug auf Raumersparniss und Beschleunigung beim Rangirdienste erscheint unzweifelhaft, jedoch scheint ihre Anwendung noch mit einigen Unsicherheiten in Bezug auf das Ausgleisen bei gewissen Betriebsmanipulationen verknüpft.

Frage A Nr. 12.

Welche Weichenconstructionen und welche Weichenstellvorrichtungen haben sich am besten bewährt?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Beschluss. Die meisten Verwaltungen sprechen sich danach für Zungenweichen mit unterschlagenden gleichlangen Zungen und als Stellvorrichtungen für Hebel mit umlegbarem Gegengewichte von solcher Schwere aus, dass es den sicheren Anschluss der Zunge zu bewirken vermag, verbunden mit einer Vorrichtung, dass mit der Bewegung des Hebels selbstthätig ein Weichensignal sich dreht.

Frage A Nr. 13.

Welche Erfahrungen hat man mit den in einem Stück gegossenen Gussstahl-Herzstücken gemacht und wie haben sich die Herzstücke bewährt, deren Spitzen aus einzelnen bearbeiteten Gussstahlstücken bestehen?

(Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. a. Mit den aus einem Stück gegossenen Gussstahlherzstücken sind überall vorzügliche Resultate erzielt, vorausgesetzt, dass das Material ohne Fehler war und die Endzapfen zur Befestigung der Anschlusschienen nicht so schwach construirt waren, dass Querbrüche entstehen konnten.

b. Herzstücke mit Gussstahlspitzen und Leitschienen haben sich ebenfalls gut bewährt, vorausgesetzt, dass die Befestigung auf den massenhafteren Gusskörper eine durchaus solide war und im Stahl keine Fehler sich fanden.

Frage A Nr. 14.

Ist es zweckmässig, bei grossen Bahnhofsanlagen die Güter- und Rangir-Bahnhöfe zu trennen, und welche Einrichtungen sind für die Güter- und Rangir-Bahnhöfe am meisten zu empfehlen?

(Referent: Kgl. Preuss. Direction der Niederschl.-Märkischen Eisenbahn.)

Beschluss. Für End- und Zwischen-Bahnhöfe einer Bahnlinie, sowie für diejenigen gemeinschaftlichen Bahnhöfe mehrerer Bahntraçen (Trennungsbahnhöfe), welche bedeutenden Localverkehr haben, ist eine Trennung der Güter- und Rangirstationen nur insoweit zu empfehlen, als für die beiden Dienstzweige des Güterverkehrs und des Rangirgeschäfts besondere Gleiscomplexe angeordnet werden, die jedoch in directe nahe und übersichtliche Verbindung mit einander zu bringen sind, während eine totale Absonderung des Rangirbahnhofes vom Güterbahnhofe nur für diejenigen Trennungsbahnhöfe zweck-

mässig ist, welche bei grossem Transito nur einen geringen Localverkehr haben.

Für den II. Theil: Welche Einrichtungen sind für die Güter- und Rangirbahnhöfe am meisten zu empfehlen? wurde folgender Beschluss angenommen:

Dieser Theil der Frage ist zu allgemein gehalten, um aus den vorliegenden Auslassungen der Verwaltungen beantwortet werden zu können.

Frage A Nr. 15.

Welche Erfahrungen sind in neuerer Zeit über das Rangiren der Güterwagen mit Schiebebühnen gemacht und welche Construction der Schiebebühnen ist am meisten zu empfehlen?

(Referent: General-Direction der Königl. Bayrischen Verkehrsanstalten.)

Beschluss. Oberirdische Schiebebühnen (ohne versenktes Gleise) nach Dunn'scher und ähnlicher Construction sind auf einer grösseren Zahl von Bahnen zwar vorhanden, werden aber wegen ihrer schweren Beweglichkeit und wegen der bei der Verstellung beladener Wagen erforderlichen grossen Bedienungsmannschaft zum Verstellen und Rangiren der Güterwagen sehr wenig benützt. Die auf dem Bahnhofe Altona in Anwendung befindliche Schiebebühne nach Nollan's Construction, welche mittelst eines Räder-Vorgeleges in Bewegung gesetzt wird, kann für kleinere Bahnhöfe oder bei mässiger Frequenz, die auf dem Bahnhofe Würzburg zum Rangiren der Güterzüge benützte Dampfschiebebühne nach Exter's Construction dagegen zur Anwendung auf grossen Bahnhöfen, namentlich bei Güter-Rangir-Bahnhöfen empfohlen werden.

Frage A Nr. 16.

Welche Fundirungsarten von Brückenpfeilern haben sich bis in neuerer Zeit bewährt?

(Referent: Grossh. Oldenburgische Eisenbahn-Direction.)

Beschluss. Betrachtet man mit kritischem Blick die in der Neuzeit bei Gründung in grösseren Tiefen eingeschlagenen verschiedenen Wege, so vereinigt sich die Mehrzahl derselben in den beiden Bestrebungen:

1) den Gründungen dadurch grössere Sicherheit und Dauer zu geben, dass man die Bauwerke entweder:
   A. mittelst solider Steinkörper direct auf den tragfähigen Boden setzt, oder
   B. auf Stützen von grösserer Widerstandsfähigkeit und Dauer — eiserne Pfähle oder Pfeiler — stellt; und
2) die Gründungen dadurch einfacher, weniger zeitraubend und billiger zu machen, dass man die Vorkehrungen, Rüstungen, Wasserschöpfvorrichtungen etc. thunlichst vereinfacht, wo möglich ganz vermeidet.

ad 1 A. sind wieder zwei Arten zu unterscheiden:
   a. die Gründung im Trockenen, mittelst Luftdrucks und
   b. die Gründung unter Wasser, unter Anwendung von Beton.

Die Methode ad a. ohne Zweifel geeignet selbst die schwierigsten Aufgaben befriedigend zu lösen, wird durch ihre hohen Kosten, welche immer verhältnissmässig hoch bleiben werden, selbst wenn, wie nicht zu bezweifeln, darin erhebliche Reductionen noch eintreten, stets auf die schwierigsten Fälle beschränkt bleiben, um so mehr, als die verschiedenen Methoden ad b. der Gründungen unter Wasser erheblicher Vervollkommnungen und namentlich Erweiterungen fähig sind, nachdem die Erzeugung der unter Wasser sicher erhärtenden Cemente stets allgemeiner und in Folge dessen der Gebrauch hydraulischen Mörtels immer billiger sich stellt, und nachdem auch die Herstellung zuverlässiger Betonkörper unter Wasser durch Anwendung vervollkommneter Apparate und Methoden mehr und mehr gesichert wird.

Nach den Erfahrungen der letzten Jahre scheint namentlich die in diese Kategorie gehörende Gründung auf Senkbrunnen (Stettin, Oldenburg, Oppeln-Tarnowitz etc.) eine um so grössere Beachtung zu verdienen, als dieselbe ausser dem Vortheile der soliden Gründung noch den bietet, der geringsten Zurüstung zu bedürfen, wovon weiter unten noch die Rede sein wird.

ad 1 B. Eiserne Pfähle oder kleinere Röhrenpfeiler haben bisher beschränkte Anwendung nur gefunden, obgleich die Gründe, welche die Engländer und Franzosen zu deren ausgedehntem Gebrauch veranlassten (die Leichtigkeit des Setzens, namentlich durch Einschrauben, Einblasen mittelst Wasserdrucks etc.), zum Theil wenigstens, auch für Deutschland sehr beachtenswerth erscheinen müssen. Wenn zwar die Anwendung als Grundpfähle an Stelle der hergebrachten Holz-Piloten kaum sich empfehlen wird, weil Fangdämme und Wasserschöpfung dabei nicht, oder doch nicht ganz, vermieden werden können, und wenn ferner Eisgang, schwere Gerölle und dergleichen gewichtige Gründe gegen die Anwendung solcher Stützen als freistehende Tragjoche sind, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass es viele Fälle giebt, wo solche mit grossem Vortheil angewendet werden können, namentlich in Rücksicht auf die Kosten und die Bauzeit. Es erscheint deshalb nicht überflüssig, die Aufmerksamkeit der Techniker auf diese anscheinend weniger bekannte Gründungsmethode zu lenken.

ad 2. Das zeitraubende, die Kostspieligkeit und die sonstigen Unzuträglichkeiten der bei Gründungen nach den älteren Methoden meistens erforderlichen Fangdämme, Schlagwerke etc. ist zu bekannt, als dass nicht Alles, was dahin führt, diese Zurüstungen thunlichst entbehrlich zu machen, als ein Fortschritt angesehen werden müsste; desto grösser, je weniger dafür andere Apparate an die Stelle treten. Letzteres ist das, was — wie schon oben gesagt wurde — dem sogen. pneumatischen Verfahren besonders entgegensteht und dessen Anwendung mehr und mehr auf die schwierigsten Fälle beschränken wird.

Die Unterwasser-Gründungen erfordern unter allen Gründungsarten schon jetzt die geringsten Zurüstungen, namentlich da, wo die Baustelle trockener Boden oder schiff- resp. flössbarer Wasserspiegel ist; dieselben lassen aber durch Vervollkommnung der Bagger- und Betonversenkungs-Werkzeuge noch mehr sich vereinfachen und werden ohne Frage die geringstmöglichen Kosten verursachen, nachdem durch allgemeinere Praxis dieselbe Fertigkeit in den betreffenden Manipulationen erreicht und Gemeingut geworden sein wird, wie solches bei den älteren Gründungsarten mehr oder weniger der Fall ist.

Eben in der Fertigkeit der Ausführung solcher Verfahren, wie solche z. B. bei derartigen Bau-Ausführungen in Frankreich und namentlich in England beobachtet werden kann, liegt ein grosser Theil des Erfolges, also auch des praktischen Werthes derselben.

Es kann deshalb den Fachgenossen das Studium der Praxis solcher Bauausführungen nur angelegentlichst empfohlen werden.

Frage A Nr. 17.

Welcher Anstrich der eisernen Brücken hat sich am besten bewährt?
(Referent: Direction der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Hiernach haben die meisten Verwaltungen (etwa 12) für Anwendung der Mennigfarbe, zum Theil in Verbindung mit Diamantfarbe, eine geringere Zahl (etwa 8) für Anwendung des Eisen-Minimum und andere (je 4 oder 3) für Bleiweiss- und Diamantfarben-Anstrich sich ausgesprochen. Genügende Erfahrungen liegen indess noch nicht vor, um einen der angewendeten Anstriche vorzugsweise zu empfehlen.

Frage A Nr. 18.

Ist es empfehlenswerth, auf den Zwischenbahnhöfen der vorläufig nur mit einem Gleis herzustellenden Bahnen die Gleise sofort ganz, wie für 2-gleisige Bahnen einzurichten und, zur Vermeidung des Fahrens gegen die Spitze, die Züge einer Richtung von dem geraden durchgehenden Hauptgleis auf das abzweigende Nebengleis übergehen zu lassen?
(Referent: Direction der Kgl. Württembergischen Staats-Eisenbahnen.)

Beschluss. In diesem Sinne und unter diesen Voraussetzungen werden auch die Beantwortungen der Fragen aufzufassen sein, nach welchen die grössere Zahl der Eisenbahnverwaltungen empfehlen, auf den Zwischenbahnhöfen der vorläufig nur mit einem Gleise herzustellenden Bahnen die Gleise sofort wie für zweigleisige Bahnen einzurichten. Ausserdem entscheidet sich die Mehrzahl der sich über den 2. Theil der Frage überhaupt bestimmt ausdrückenden Eisenbahnverwaltungen dafür, dass die Züge der einen Richtung regelmässig auf das zweite Hauptgleise übergehen sollen, und dass die Gleisanlage so einzurichten sei, dass ein Passiren der Züge möglich wird, ohne dass ein Rückstossen des einen Zugs in das durchlaufende Hauptgleise nöthig ist, wobei denn allerdings ein Fahren gegen wenigstens eine Weichenspitze für die Züge jeder Richtung nicht umgangen werden kann. Bei der späteren Ausführung des zweiten Gleises wird auch nur eine Weichenverlegung vorzunehmen sein.

Frage A Nr. 19.

Welche Erfahrungen liegen über die Zweckmässigkeit der runden, nur durch eine Drehscheibe zugänglichen Schuppen für Locomotive im Dienste vor?
(Referent: Direction der K. K. Oesterr. Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Runde Locomotiv-Schuppen, welche nur durch eine, jedoch solid construirte und fundirte Drehscheibe zugänglich sind, haben sich im Dienste im Allgemeinen bewährt; desgleichen auch halbrunde und segmentförmige Schuppen in Gegenden, die von Schneeweben weniger zu leiden haben.

Beide Arten von Schuppen empfehlen sich für die Unterbringung einer grösseren Anzahl von Maschinen vorzüglich auf Bahnhöfen mit beschränkten Räumlichkeiten. Bei der Schwierigkeit der Rettung der Maschinen für den Fall eines Brandes wird für diese Schuppen die Vermeidung alles brennbaren Baumaterials dringend empfohlen.

Frage A Nr. 20.

Welche Einrichtungen der Abtritte und Pissoirs auf den Bahnhöfen haben sich bewährt?
(Referent: Königliche Eisenbahn-Direction in Hannover.)

Beschluss. Vor Allem zu empfehlen sind Aborte und Pissoirs mit einer reichlichen Wasserspülung, die entweder selbstthätig wirkt, oder durch besonders damit beauftragte Angestellte in Thätigkeit gesetzt wird.

Ist eine solche Wasserspülung und damit im Zusammenhange eine zweckentsprechende Ableitung der Excremente nicht zu ermöglichen, so sind demnächst die Systeme der möglichst directen Abfuhr der Excremente allen anderen Einrichtungen vorzuziehen.

Im Uebrigen empfehlen sich für die gewöhnlichen Abortsanlagen mit Sammelgruben folgende Einrichtungen:

a. Zur Trennung der flüssigen Theile von den festen sind 2 Gruben anzulegen und ist eine entsprechende Einrichtung zu Separation in der höher anzulegenden Grube für die festen Bestandtheile zu treffen.

b. Zur Herstellung möglichster Geruchlosigkeit erscheinen Ventilationsvorkehrungen nicht so zweckmässig, wie möglichst vollständige Trennung der Gruben von den Abortsräumen durch gekrümmte Röhren behufs der Wasserabschlüsse.

c. Aborte, bei welchen Verstopfungen in den Wasserabschlüssen zu befürchten sind (wie bei denen für grössere Eisenbahn-Werkstätten) erhalten zweckmässig an den Trichtern keine Wasserabschlüsse.

d. Bei Anlagen von Pissoirs empfiehlt es sich, die Rinnen im Fussboden vertieft und mit recht starkem Gefälle anzulegen, desgl. einen trocknen Standort herzustellen, für die Rück- und Zwischenwände Schiefer- oder Rohglasplatten zu verwenden, und — wenn irgend möglich — für eine permanente oder zeitweise Spülung zu sorgen.

c. Aborte und Pissoirs sind sauber und luftig und durch gute Tages- und sorgfältige Nachtbeleuchtung so hell anzulegen, dass das Publicum nicht aus Misstrauen zur Unreinlichkeit verleitet wird.

Frage A Nr. 21.

Welche Wagen-Constructionen und Absturz-Vorrichtungen sind für Erdtransporte auf interimistischen Eisenbahnen am meisten zu empfehlen?
(Referent: Direction der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Nach den vorstehenden Beantwortungen der Frage sind bei bedeutenden Erdtransporten auf interimistischen Eisenbahnen sowohl Vor- und Seitenkipper mit und ohne Absturz-Gerüste, als auch gewöhnliche Eisenbahnwagen mit niedrigen Seitenbracken, die zum Umlegen eingerichtet sind, verwendet worden. Welcher von diesen Methoden der Vorzug zu geben sei, wird meistens von örtlichen Verhältnissen und je nachdem altes Material zur Disposition steht, abhängen. Jedenfalls dürfte sich jedoch empfehlen, die Transportwagen so gross zu construiren, dass dieselben mindestens 50—60 Cubikfuss oder pptr. 2 Cubikmeter fassen.

Frage A Nr. 22.

Die Eisenbahn-Verwaltungen sind zu ersuchen, einen der Grundrisse der bewährten und neueren Bahnhöfe an die technische Commission einzusenden und zwar wo möglich

a) einer kleinen Zwischenstation,
b) einer Zwischenstation mit Maschinenwechsel,
c) einer Anschlussstation für 3, 4 oder mehrere Bahnarme,
d) eines Endbahnhofes.

(Referent: Redaction des technischen Vereins-Organs.)

Da das reichhaltige, circa 90 Zeichnungen umfassende und

sehr interessante eingegangene Material zu der Münchener Techniker-Versammlung nicht mehr bearbeitet werden konnte, so wurde von der Versammlung beschlossen, diese Sammlung von bewährten neueren Bahnhofsgrundrissen deutscher Vereinsbahnen noch mehr zu vervollständigen und als 4. Supplementband des technischen Vereins-Organs im Laufe des Jahres 1869 durch den Referenten bearbeiten und erscheinen zu lassen, zugleich soll auch eine tabellarische Uebersicht der Dimensionen von den Grundflächen der Warteräume, Gepäcklocalitäten, bedeckten Hallen, Perrons etc. unter Beifügung der jährlichen Frequenz auf den betreffenden Bahnhöfen, der Einwohnerzahl der umliegenden Orte etc. — wozu die technische Commission die Tabelle zu entwerfen beauftragt wurde — dem Werke beigegeben werden.

II. Locomotiven und Wagen.

Frage B Nr. 1.

Welche Erfahrungen sind mit der Anwendung eines höheren Dampfdrucks, als des bisher üblichen von 8 Atmosphären Ueberdruck, bei den Locomotiven in neuerer Zeit gemacht?

(Referent: General-Direction der Kgl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Schlussfolgerung. Aus den Angaben geht hervor, dass die Anwendung eines höheren Dampfdruckes bis zu 10 Atmosphären mit Ausnahme der etwas schnelleren Abnützung der Schieber und der Hanfverdichtungen, bis jetzt wesentliche Anstände nicht ergeben hat, dass dagegen die Resultate dieser Anwendung in Bezug auf Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Maschinen und auf Verminderung des Brennstoff-Verbrauches als günstig anerkannt werden müssen. Bei Anwendung dieser hohen Dampfspannungen erscheint es, da die Schwierigkeiten der Probe auf doppelten Druck hierbei besonders hervortreten, wünschenswerth, dass die im III. Cap. §. 28 der Dresdener technischen Vereinbarungen von 1865 festgesetzten Probedruck gleich dem $1^1/_2$ fachen des Arbeitsdrucks nicht überschritten werde.

Frage B Nr. 2.

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung vierräderiger Maschinen vor und welche Gewichte per Achse sind hierbei angewendet?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrsanstalten.)

Beschluss. Uebergeht man die Maschinen, welche wegen mangelhafter Construction oder ungenügender Leistungsfähigkeit mehr oder weniger nicht entsprechen oder entsprochen haben, so werden nach den vorstehenden Mittheilungen gut gebaute zweiachsige Maschinen nicht nur zum Rangiren und ähnlichen Dienstleistungen, sondern auch als Cursmaschinen auf grösseren und kleineren Bahnen mit Vortheil verwendet.

Nach den Mittheilungen haben sich Nachtheile, die aus dem zweiachsigen Systeme entsprungen wären, nicht ergeben.

Als Vortheil wird angeführt, dass das ganze Gewicht zweiachsiger Maschinen für die Zugkraft nutzbar gemacht werden kann, und dass sich diese Maschinen deshalb besonders für Bahnen mit grösseren Steigungen und vermöge ihres kleineren Radstandes auch zum Befahren schärferer Krümmungen eignen.

Ob Maschinen mit gesonderten Tendern oder Tendermaschinen den Vorzug verdienen, muss den besonderen Bahn- und Transportverhältnissen überlassen bleiben.

Frage B Nr. 3.

Welche Erfahrungen sind in neuerer Zeit über die Anwendung und Stärke von Gussstahl-Achsen bei Eisenbahn-Fahrzeugen gewonnen und welche Dimensionen dieser Achsen sind zu empfehlen?

(Referent: Kgl. Preuss. Direction der Niederschl.-Märkischen Eisenbahn.)

Beschluss. Nach den Mittheilungen wird die gestellte Frage in Betreff der Wagen-Achsen dahin zu beantworten sein, dass zur Abänderung der Dresdener Beschlüsse über die Dimensionen der Gussstahl-Wagenachsen kein Grund vorliegt, und in Betreff der Locomotive- und Tender-Achsen die ausgedehnte Anwendung des Gussstahles seine Zweckmässigkeit im vollsten Maasse bestätigt, und dass die Berechnung der Dimensionen solcher Achsen nach den im Referate Nr. 23 zur Dresdener Versammlung enthaltenen Regeln ein für die Sicherheit genügendes Resultat geben, dass aber auch eine Verstärkung der Gussstahl-Achsen bis zu den für Eisen berechneten Dimensionen nicht für unzweckmässig erachtet werde.

Betreffs des Bessemer-Stahles sind die Erfahrungen zur Grundlage eines Urtheiles noch nicht ausreichend.

Frage B Nr. 4.

Welche neuere Erfahrungen liegen über die Anwendung grosser Feuerbüchsen vor?

(Referent: Königl. Direction der Hannover'schen Staatsbahn.)

Beschluss. Nach den vorliegenden Angaben kann angenommen werden:

1) dass die Grösse der Feuerbüchsen abhängig ist von der Beschaffenheit des Brennmaterials,
2) dass für Brennmaterial von geringerer Qualität grössere Feuerbüchsen, als bisher gewöhnlich angewendet worden sind, d. h. solche, welche über $1^m,40$ lichte Länge haben, zweckmässig erscheinen, und
3) dass bezüglich der Sicherheit und Haltbarkeit keine Bedenken vorliegen, Feuerbüchsen von grösserer Länge — als bisher gewöhnlich angewendet wurden — auszuführen.

Frage B Nr. 5.

Weiche Erfahrungen sind in der neueren Zeit über die Anwendung von Stahlkesseln und Stahlröhren bei Locomotiven gemacht und aus welchen Werken sind Gussstahlbleche zu Locomotiven zu beziehen?

(Referent: Direction der Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Im Ganzen liegen noch zu wenig Erfahrungen über das Verhalten der Stahlkessel vor, um ein maassgebendes Urtheil zu fällen. Nach den bisherigen Beobachtungen zu schliessen, werden dieselben jedoch bei vorsichtiger Wahl des Materials, dessen Festigkeit und Dehnbarkeit zu untersuchen ist, und bei vorsichtiger Behandlung kein ungünstigeres Verhalten zeigen, als Bleche von gutem Eisen. Der Vortheil ihrer Verwendung, der in der Ermöglichung einer höheren Dampfspannung bei gleichbleibendem Gewichte liegt, empfiehlt die weitere Anwendung und Erprobung derselben.

Es wird empfohlen, die Versuche mit Siederöhren aus Stahl fortzusetzen.

Frage B Nr. 6.

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Bremsmittel bei Locomotiven vor?

(Referent: General-Direction der Kgl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Schlussfolgerung. Aus den vorliegenden Mittheilungen geht hervor:

1. Obgleich durch entsprechende Hemmung der Locomotive selbst die Fahrsicherung wesentlich und um so mehr erhöht werden kann, weil diese Hemmung in die Hand des Locomotivführers gelegt ist, sind doch von den Locomotiven der deutschen Eisenbahnen bis jetzt nur verhältnissmässig sehr wenige mit Bremsmitteln versehen.

2. Sowohl die gewöhnlichen Bremsen, welche durch Andrücken von Holzklötzen an die Räder wirken, als auch die Dampfschlitten oder Schuhbremsen haben sich an den Locomotiven als mehr oder weniger zweckentsprechend bewährt, lassen jedoch in Bezug auf Einfachheit, Sicherheit, Dauer und Unschädlichkeit für die übrigen Maschinentheile Manches zu wünschen übrig.

3. Die Lechatelier-Ricour'sche Bremsvorrichtung und die Krauss'sche Dampf-Repressions-Bremse scheinen sich, obgleich dieselben erst kürzere Zeit im Betriebe sind, als ein gutes sehr einfaches Hemmungsmittel zu bewähren, welches eben so sicher und rascher wirkt, als eine kräftige Schraubenbremse, keiner Abnützung unterworfen ist, und auf die Radbandagen, sowie auf die übrigen Maschinentheile weniger schädlich wirkt.

Frage B Nr. 7.

Welche Erfahrungen liegen über die sichere und schnelle Handhabung der Steuerung bei Locomotiven mittelst Schrauben im Vergleich zu den Händel-Steuerungen vor?

(Referent: Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.)

Beschluss. Die in Rede stehende Frage ist dahin zu beantworten, dass die Schrauben-Steuerung sich schon bei mehreren Bahnen völlig bewährt hat, dass sie betreffs der Sicherheit der Umsteuerung die Händel-Steuerung, namentlich bei kräftigen Locomotiven, übertrifft, und dass sie in Bezug auf die Schnelligkeit der Umsteuerung den Anforderungen der Sicherheit völlig Genüge leistet.

Frage B Nr. 8.

Welche Erfahrungen sind mit dem Ersatz der Deckenanker an den Feuerbüchsen der Locomotiven durch Stehbolzen oder andere Verankerungen gemacht?

(Referent: Königl. Direction der Hannover'schen Staatsbahn.)

Beschluss. Nach den vorliegenden Angaben der verschiedenen Verwaltungen ist der grosse Vorzug der Deckenstehbolzen — gegenüber den Ankerbarren — unverkennbar und wenn auch noch keine langjährigen Erfahrungen über die Vorzüge der Deckenstehbolzen gesammelt werden konnten, kann doch schon jetzt diese Construction unter Umständen als eine wesentliche Verbesserung empfohlen werden.

Frage B Nr. 9.

Welche Erfahrungen liegen über die verschiedenen Methoden des Dichtens und Anstückens der Feuerröhren vor?

(Referent: Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn.)

Beschluss. Die Versammlung nimmt von den Erfahrungen des Referenten als schätzbares Material Kenntniss.

Frage B Nr. 10.

Welche Resultate hat das in den letzten Jahren vielfach angewendete Durchbohren der Stehbolzen an den Feuerkasten geliefert?

(Referent: Direction der Preuss. Ostbahn.)

Aus den Mittheilungen kann gefolgert werden,

„dass das Durch- oder Anbohren der Stehbolzen keinerlei Nachtheil, wohl aber den Vortheil hat, dass das Abreissen jedes einzelnen Stehbolzens sich sofort bemerkbar macht, und durch rechtzeitige Reparatur dem Defectwerden der benachbarten Stehbolzen vorgebeugt wird. Auch das Anbohren von alten Stehbolzen an besonders gefährdeten Stellen ist als zweckmässig zu empfehlen.

Die Sicherheit der Kessel wird durch diese verhältnissmässig sehr unbedeutende Mehrarbeit wesentlich erhöht."

Frage B Nr. 11.

Welche neuere Erfahrungen liegen über das Verhindern des Funkensprühens bei den Locomotivschornsteinen und Aschkasten vor?

(Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Alle complicirten Einrichtungen im Schornstein oder der Rauchkammer sind als der Dampferzeugung hinderlich nicht zu empfehlen, dagegen können als dem Luftzuge am wenigsten hinderlich Siebe oder Gitter, zwischen Exhaustor und Siederöhren angebracht, empfohlen werden. Möglichst dichter Schluss der vorderen und hinteren Aschkastenklappen vom Führerstande aus, lange Bodenfläche, auch wohl Sicherung der Oeffnungen durch davor gestellte Bordleisten oder Drahtgeflechte sind empfehlenswerthe Mittel gegen das Funkensprühen.

Frage B Nr. 12.

Welche Erfahrungen sind über die Anwendung der Dampfstrahlpumpen bei Locomotiven gemacht?

(Referent: Direction der Königl. Preuss. Ostbahn.)

Beschluss. Die Dampfstrahlpumpen haben sich als zuverlässige Speisevorrichtungen für Locomotivkessel vollkommen bewährt.

Als die wesentlichste Verbesserung ist die bedeutende Vereinfachung anzusehen, wie sie u. A. von Krauss und Schau denselben gegeben worden ist.

Sie speisen in dieser Form vollkommen sicher bei einer Temperatur des Tenderwassers von 25° R. und jedem bis jetzt angewandten Dampfdrucke.

Ein Einfrieren der Apparate und der zugehörigen Röhren ist nicht zu befürchten, wenn das Schlabberventil mit einer Vorrichtung zum Zuhalten desselben versehen wird, so dass nach Gebrauch des Apparates alles in demselben und in den Röhren befindliche Wasser durch die Probirhähne, resp. nach dem Tender zurück, mittelst Dampf ausgetrieben werden kann.

Durch die Einfachheit der Apparate, den gewöhnlichen Pumpen und Dampfpumpen gegenüber, werden die Reparaturkosten nicht unwesentlich vermindert und die Betriebssicherheit erhöht.

Frage B Nr. 13.

Welche Erfahrungen sind in Beziehung auf den Durchmesser der Siederöhren gemacht?

(Referent: Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn.)

Beschluss. Nach den bisherigen Erfahrungen haben die Feuerröhren von 46 bis 52^{mm} äuss. Durchmesser in Locomotiven, welche mit Steinkohlen geheizt werden, als zweckmässig zur Erzielung der günstigsten Dampfproduction sich erwiesen, wenn deren Durchmesser so gewählt ist, dass der lichte Gesammtquerschnitt der Röhren sich zur Heizfläche im Mittel wie 1 : 350 verhält. Leichtere Brennstoffe oder Kohlenarten erfordern zwischen dem freien Querschnitt und der Heizfläche ein grösseres Verhältniss, als zuvor angegeben.

Frage B Nr. 14.

Welcher kleinste lichte Abstand von der Decke des Feuerkastens zum äussern Kessel hat sich bei nicht überhöhten Kesseln als noch zulässig bewährt und welche Anordnung der Dampfentnahmerohre ist die zweckmässigste?

(Referent: Königl. Direction der Westfälischen Eisenbahn.)

Beschluss. Nach den vorliegenden Erfahrungen zu urtheilen, sollte der lichte Abstand zwischen der Decke des Feuerkastens und dem äussern Feuerbüchsmantel bei nicht überhöhten Feuerkasten mindestens betragen:

460 mm. für Kessel mit Sammelrohr,
420 mm. „ „ „ Dom auf dem Langkessel,
380 mm. „ „ „ Dom über der Feuerbüchse.

Aus den Beantwortungen geht nicht hervor, dass einer bestimmten Anordnung der Dampfentnahmerohre ein entschiedener Vorzug gegeben werden müsste.

Frage B Nr. 15.

Welche Erfahrungen sind hinsichtlich der Construction der Dampfkolben und des Materials der Dichtungsringe derselben gemacht?

(Referent: Direction der Oesterr. Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Die sogenannten schwedischen Kolben mit selbstspannenden Ringen aus gutem Gusseisen haben sich bei richtiger Behandlung als vortheilhaft bewährt und sind wegen ihrer Einfachheit, billigen Erhaltung und grösseren Betriebssicherheit im Allgemeinen zu empfehlen.

Frage B Nr. 16.

Welche Erfahrungen sind hinsichtlich der Querschnitte der Dampf-Ein- und Ausströmungskanäle in den Schieberkastenflächen gemacht und welches Material ist für die Abnutzung der Schieber das vortheilhafteste?

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Obgleich mit sehr verschiedenartigen Oeffnungen, welche angewendet sind, zufriedenstellende Resultate erzielt sein sollen, so erübrigt es zur weiteren definitiven Entscheidung, durch Anstellung fernerer Indicatorversuche die zweckmässigen Dimensionen genauer festzustellen; es scheint das Verhältniss 1 : 0,05 als dasjenige bezeichnet werden zu können, welches für die Grösse des Dampfeinströmungskanals zweckmässig ist, wobei indessen bemerkt werden muss, dass diejenigen Maschinen, bei denen das erwiesene Verhältniss angewendet war, Kanalschieber hatten. Bei Nichtkanalschiebern scheint das Verhältniss 1 : 0,066 zweckmässig.

Eine bestimmte Entscheidung über das zweckmässigste Material zu Schiebern scheint für jetzt aus den Angaben der verschiedenen Bahnverwaltungen noch nicht getroffen werden zu können, um so mehr als man vielseitig die Ansicht ausspricht, dass die Wahl der Metalle abhängig sei von der Dampfspannung und der Beschaffenheit des zu den Cylindern verwendeten Gusseisens.

Frage B Nr. 17.

Welche Erfahrungen sind über das Schmieren der Dampfkolben und der Steuerungsschieber, resp. über die Einrichtungen dazu gemacht?

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Diejenigen Schmier-Apparate sind zu empfehlen, welche dem Kolben dann Oel zuführen, wenn während der Fahrt der Dampf abgeschlossen ist.

Für die Schieber ist eine continuirliche Schmierung zu empfehlen.

Frage B Nr. 18.

Es sind sämmtliche Vereinsbahnen zu ersuchen, von den verschiedenen Systemen ihrer in den letzten fünf Jahren beschafften Locomotiven die Hauptdimensionen nach beigefügter Tabelle und von Skizzen nach beigegebenem Musterblatt an die technische Commission des Vereins einzusenden.

(Referent: Redaction des technischen Vereins-Organs.)

Von 50 Vereinsbahnen wurden die verlangten Locomotiv-Skizzen eingesandt, welche von dem Referenten (nach den Beschlüssen der technischen Commission d. d. Coburg, den 8. Mai 1867) nach Bahnen (nicht nach Kategorien) geordnet und auf den Taf. XXXI. bis LIII. zusammengestellt wurden.

Die dazu gehörenden Tabellen liegen von 54 Bahnverwaltungen ausgefertigt vor; da diese Tabellen einen solchen Umfang haben, dass sie ca. 20 Druckbogen füllen werden, und theilweise erst in der letzten Zeit eingegangen sind, so war es nicht mehr möglich, die vollständige Zusammenstellung und Drucklegung vor der Münchener Techniker-Versammlung zu bewerkstelligen.

Die vorsitzende Direction der technischen Commission hat daher, im Einverständniss mit der geschäftsführenden Direction, beschlossen, dass die Locomotiv-Tabellen in separato gedruckt und erst nach der Münchener Techniker-Versammlung zur Vertheilung gebracht werden.

Die Versammlung nimmt von dem Beschlusse der vorsitzenden Direction der technischen Commission Kenntniss und erklärt sich damit einverstanden.

Frage B Nr. 19.

Welche Mittel sind bisher zur Erwärmung von Personenwagen angewandt und welche neueren Erfahrungen liegen über diese Einrichtung vor?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Beschluss. 1. Die grössere Anzahl der Bahnverwaltungen, 31 von 51, bedient sich zur Erwärmung der Coupé's mit heissem Wasser gefüllter Wärmeflaschen, welche auf die Fussböden zwischen die Sitze gelegt werden, und es empfiehlt sich diese Methode überall da, wo bessere Heizungsvorrichtungen nicht zur Anwendung kommen können.

2. Heizung mit heissem Sande, bei welcher die Heizungskasten von Aussen unter die Sitze ohne Oeffnung der Coupé's eingeführt werden, hat gegen die vorerwähnte nur den Vortheil, dass die Wärme länger anhält und das reisende Publicum durch die Manipulation beim Wechseln der Heizkasten viel weniger belästigt wird. Die Ungleichmässigkeit der Wärme ist bei dieser Heizmethode aber noch fühlbarer, sowie die Anlage und Unterhaltungskosten höher.

3. Heizung mit Oefen, namentlich mit Füll- oder Schüttöfen eignet sich für Wagen, deren innere Einrichtung grössere Räume bildet.

4. Dampfheizung hat den Vortheil, dass die inneren Räume sämmtlicher Wagen eines Zugs von einer Feuerung erwärmt werden können, was für solche Bahnen, welche nicht in ganz milden Klimaten liegen, und welche auch die Wagen III. und IV. Classe zu heizen beabsichtigen, wesentlich ist.

Fortsetzung von Versuchen mit Dampfheizung ist dringend zu empfehlen.

Frage B Nr. 20.

Welche Einrichtungen sind in neuerer Zeit an den Personenwagen getroffen worden, um den Gang derselben sanfter und geräuschloser, und die Wirkung der Bremsen weniger empfindlich zu machen?

(Referent: Königl. Direction der Württembergischen Staats-Eisenbahn.)

Beschluss. Es ist versucht, den Gang der Personenwagen durch Trennung des Kastens vom Untergestell und Dazwischenschaltung von federnden Mitteln sanfter und geräuschloser zu machen; doch ist weder ein bestimmtes Princip festgestellt als auch die angeführten Constructionen aus dem Stadium des Versuchs noch nicht herausgetreten.

Frage B Nr. 21.

Welche verschiedene Einrichtungen von Retiraden in den Personenzügen sind in neuerer Zeit gemacht und welche Erfahrungen sind dabei namentlich auch in Beziehung auf die Benützung derselben gewonnen worden?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrsanstalten.)

Beschluss. Die zur Anwendung gekommenen Einrichtungen lassen sich in folgende Abtheilungen einreihen:

A. Retiraden, ohne besondere Warteräume, welche von den Wagenperrons aus zugänglich sind:
   a. in Gepäckwagen,
   b. in Personenwagen,

B. Retiraden, mit welchen Personencoupés oder Warteräume in Verbindung stehen:
   a. getrennt nach Wagenclassen,
   b. getrennt nach Geschlechtern,
   c. in Gepäckwagen.

Die sub A aufgeführten Einrichtungen sind die einfachsten und am meisten angewendeten, sie sind aber mit dem Nachtheil behaftet, dass die sie benutzenden Personen die ganze Zeit von einer Haltstation bis zur anderen in den Cabinets zubringen müssen, was, wenigstens bei den Schnellzügen, mehr oder minder unangenehm sein kann.

Die sub B. a. und b. aufgeführten Einrichtungen werden fast ausschliesslich nur in den Schnellzügen verwendet. Sie entsprechen bezüglich der Bequemlichkeit und Vollkommenheit weitaus am besten, verursachen aber einen grossen Platzverlust und haben deshalb auch keine ausgedehntere Verwendung gefunden.

Die Einrichtungen können entweder speciell für die Insassen der betreffenden Wagen reservirt werden oder es können sämmtliche Passagiere sich derselben bedienen, wenn die mit den Retiraden verbundenen Coupé's nur mehr Streckenweise als Warteräume benützt werden.

Die Verbindung der Retiraden mit den einzelnen Wagenclassen bietet für diese wohl grosse Bequemlichkeit, doch dürfte die Trennung der Einrichtungen zur Benutzung für die einzelnen Geschlechter wohl vorzuziehen sein. —

Unter die Abtheilung B gehören auch noch die Gepäckwagen mit Retiraden, in welchen letztere von den Gepäckräumen aus zugänglich sind und diese daher zugleich als Warteräume betrachtet worden können.

Diese Einrichtung muss übrigens bei grossem Gepäck-Transport als unbequem und platzraubend bezeichnet werden.

Die Benützung sämmtlicher Retiraden durch die Passagiere war bis jetzt im Allgemeinen eine geringe.

Frage B Nr. 22.

Wie sind eine grosse Zahl Schwerverwundeter am Besten in Eisenbahnwagen zu transportiren?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Beschluss. Der Transport von Verwundeten kann ebensowohl in Wagen mit einer stabilen Einrichtung, nach welcher Tragbahren, auf denen die Matratzen ruhen, längs den Seitenwänden und zwar zwei übereinander so aufgehängt werden, dass in der Wagenmitte ein Gang frei bleibt, vorgenommen werden, als auch mittelst einfacher auf Federn ruhender Tragbahren, die in gedeckte Wagen einzustellen sind.

Bei beiden Transportarten ist es jedoch erforderlich, dass die Tragbahren oder Ruhebetten aus den Wagen sammt den Kranken oder Verwundeten leicht entfernt und wieder in dieselben zurückgebracht werden können.

Frage B Nr. 23.

Welche Einrichtungen sind zur inneren und äusseren Beleuchtung der Personenwagen mit Gas und Petroleum getroffen worden und welche Erfahrungen sind dabei gewonnen?

(Referent: Königl. Direction der Hannover'schen Staats-Eisenbahn.)

Beschluss. I. Innere Beleuchtung. 1. Die Verwendung von Petroleum und anderen Mineralölen ist wegen der grossen aufzuwendenden Sorgfalt und der trotzdem vorhandenen Unsicherheit (Qualmen, Schwärzen und das häufige Springen der Gläser etc.) und ausserordentlichen Feuergefährlichkeit nicht zu empfehlen.

2. Mischungen aus Rüböl und Petroleum sind wegen der Gefahr einer Explosion auszuschliessen.

3. Obgleich die bisherigen Versuche, die Personenwagen mit Gas zu beleuchten, noch zu keinen günstigen Resultaten geführt haben, sind die hierüber gemachten Erfahrungen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten.

II. Aeussere Beleuchtung. 4. Auch für Beleuchtung der Personenwagen im Aeussern wird die Verwendung von Petroleum und anderen Mineralölen für bedenklich gehalten.

Frage B Nr. 24.

Welche Mittel sind angewandt, um das Verkohlen der Bremsklötze zu verhindern, und mit welchem Erfolge?

(Referent: Direction der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Von fast allen Verwaltungen werden Bremsklötze aus Pappelholz empfohlen und ist ein Mittel gegen Verkohlen oder Verbrennen derselben bis jetzt nicht nothwendig erachtet worden. Da auch Verwaltungen von Bahnen mit starken Gefällen hierunter begriffen sind, auf welchen das Verkohlen oder Verbrennen der Bremsklötze am meisten vorkommen müsste, so scheint diese Gefahr an sich nicht gross zu sein und dadurch beseitigt werden zu können, dass in den Zügen eine den Gefälle-Verhältnissen angemessene Anzahl von Bremsen sich befindet, dass die Bremsklötze eine möglichst grosse Fläche erhalten, dass alle Bremsen möglichst gleichmässig angezogen und von Zeit zu Zeit abwechselnd etwas gelöst werden, um das Abkühlen zu befördern.

Frage B Nr. 25.

Ist es zur Vereinfachung der Construction der Bremsen zweckmässig, auf jedes Rad nur einen Bremsklotz wirken zu lassen, oder muss derjenigen Anordnung, bei welcher zwei Klötze auf jedes Rad wirken, der Vorzug gegeben werden?

(Referent: Direction der Königl. Sächs. Oestlichen Staatsbahn.)

Beschluss. Die meisten Einwendungen gegen die einseitigen Bremsen tragen in den Auslassungen der Verwaltungen zu allermeist den Character, als seien sie weit öfter auf theoretische Anschauung, als positive Wahrnehmungen von Mängeln an den einseitigen Bremsen in der grossen Praxis basirt, während die entgegenstehenden Aussprüche der Bahnverwaltungen, die beide Gattungen von Bremsen im grössten Maasstabe zu behandeln haben, direct von den damit gemachten Erfahrungen hergeleitet sind. Es scheint demnach, trotz der grossen Zahlen-Majorität der Verwaltungen, die sich mehr oder weniger ausschliesslich für Anwendung von Doppelbremsen aussprechen, doch die Frage nicht zu Gunsten derselben beantwortet zu sein.

Frage B Nr. 26.

Welche Erfahrungen liegen über die Benützung gegossener, resp. gusseiserner Räder vor? Empfiehlt es sich, dergleichen Räder in Personen- resp. Güterwagen, unter 4- und 6rädrigen Wagen, an Bremswagen u. s. w. zuzulassen? Eventuell welche Sicherheitsmaassregeln sind wegen dieser Räder zu treffen?

(Referent: Direction der Oesterr. Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Die Schaalengussräder, von erprobten Lieferanten, können bei sorgfältiger Revision unter Güterwagen ohne Bremse verwendet werden.

III. Betrieb

Frage C Nr. 1.

Liegen weitere Erfahrungen über die Locomotivleistungen und Betriebskosten auf Gebirgsbahnen gegenüber den Flachlandsbahnen vor?

(Referent: Königl. Direction der Westfälischen Eisenbahn.)

Beschluss. Die angeregte Frage ist für die Oekonomie des Eisenbahnbetriebes, das Tarifwesen und die Tracirung von neuen Eisenbahnen behufs ihrer Rentabilitäts-Berechnung von so weittragendem Interesse, dass es angezeigt sein dürfte, sie eifrigst weiter zu verfolgen, dabei aber die Fragen über:

1. die Kosten der Zugkraft,
2. die vermehrten Kosten der Wagen-Unterhaltung,
3. die vermehrten Kosten des Zugpersonals, und
4. die vermehrten Kosten der Bahn-Unterhaltung sowie der Bahnbewachung

getrennt zu stellen.

Frage C Nr. 2.

Welche Erfahrungs-Resultate liegen über das Maass des Widerstandes der Eisenbahn-Fuhrwerke in den Curven vor?

(Referent: Königl. Direction der Sächsisch-Oestlichen Staatsbahnen.)

Beschluss. Es erscheint sehr wünschenswerth, dass die Ermittelungen über die Widerstände, welche sich der Bewegung der Fuhrwerke in Curven entgegenstellen, fortgesetzt und dabei nicht allein die der Wagen und Züge, sondern auch die der Locomotiven ins Auge gefasst und die Resultate von beiden wo möglich getrennt registrirt werden.

Ferner wird die Aufmerksamkeit dabei auch auf die Einflüsse zu richten sein, welche die äussere Schienen-Ueberhöhung der convexen Stränge in den Curven und die Beschaffenheit der Wagen (ob sie bedeckt oder unbedeckt, leer oder beladen, von kurzem oder langem Radstande sind) auf die betreffende Widerstandsmasse äussern.

Frage C Nr. 3.

Welche Erfahrungen sind über die Wirkungen der Lade-Vorrichtungen auf das Ladegeschäft der Güter-Bahnhöfe erzielt?

(Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. a. Für den gewöhnlichen Verkehr haben die bekannten Ladeperrons, Laderampen und Rollkarren ausgereicht.

b. Für schwere Gegenstände sind Krähne, besonders feststehende, von Menschenkraft bewegte eiserne Drehkrähne von 30—300 Ctr. Tragfähigkeit von grossem Vortheil.

c. Für lebhaften Quai-Verkehr sind die Dampf- und hydraulischen Krähne den durch Menschenkraft bewegten, und die beweglichen Dampfkrähne den feststehenden vorzuziehen, weil erstens der Förderungseffect ein grösserer und zweitens die Ausnutzung der Quai-Anlageplätze eine bessere ist.

Hervorzuheben ist noch, dass sämmtliche Krahnanlagen grosse Ersparniss an Zeit und Arbeitskraft herbeiführen, die Eisenbahn-Fahrzeuge vermöge der Verladung von oben herab sehr conserviren und den Arbeitern die nöthige Sicherheit bei Verladung schwerer Gegenstände verschaffen.

Frage C Nr. 4.

Welche neuere Erfahrungen liegen über die Construction der Bremsen vor, und ist es nach diesen neuern Erfahrungen nothwendig, die Definition einer kräftigen Bremse im §. D. 164 der „Grundzüge" und §. B. 41 der „Sicherheitsanordnungen" aufrecht zu erhalten?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Beschluss. Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, dass damit entweder die Achsen festgestellt oder die dem Feststellen gleichkommenden Wirkungen erzielt werden können.

Frage C Nr. 5.

Welche Art der Erleuchtung und Erwärmung für die grösseren Reparatur-Werkräume ist als die zweckmässigste befunden worden?

(Referent: Direction der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Zur Erleuchtung der Werkstatträume, auch von kleineren Dimensionen, wird Gas unter Anwendung von Schlauchlampen für die einzelnen Arbeitsstellen empfohlen.

Für die Erwärmung der Werkstatträume eignet sich vorzugsweise Dampfheizung mit Benutzung des von der Dampfmaschine verbrauchten Dampfes. Jedoch hat unter Umständen auch die Heizung mit zweckmässig construirten Oefen befriedigt.

Frage C Nr. 6.

Welche Art der Vorrichtungen zum Abheben der Wagenkasten von den Rädern in den Reparatur-Werkstätten ist in Bezug auf Leichtigkeit der Manipulation und Kürze der Zeit als die zweckmässigste erkannt?

(Referent: Directorium der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beschluss. Es wird die Anwendung der doppelt vorgelegten Handwinden bei leichteren, und die Anwendung der Windeböcke bei besonders schweren Wagen als am vortheilhaftesten in Bezug auf Leichtigkeit und Kürze der Manipulation empfohlen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Ueber die Fortschritte, welche mit der Anwendung der schwebenden Stösse auf den deutschen Vereinsbahnen in den letzten Jahren gemacht wurden.

Nach den Referaten für die Münchener Techniker-Versammlung haben bis jetzt 22 Bahnen des Vereins die schwebenden Stösse mit dem günstigsten Erfolg eingeführt und zusammen rund 1600 Kilometer = ca. 212,50 preuss. Meilen Gleis mit schwebenden Stössen verlegt und befahren; hierzu kommen aber noch 7 Bahnen,*) welche ebenfalls auf zusammen 86,76 preuss. Meilen Länge schwebende Stösse auf längeren Strecken bereits ausgeführt haben, die aber die Fragen für die Münchener Techniker-Versammlung theils erst nach dem 1. Juni d. Js. (wo obiges Referat bereits bearbeitet war) beantwortet, theils sich gar nicht bei den Fragebeantwortungen betheiligt haben. Rechnet man hierzu noch 10 Bahnen, welche bereits kleinere Versuchsstrecken ausgeführt haben, ohne deren Länge anzugeben, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass gegenwärtig ca. 310 preuss. Meilen schwebende Stösse auf den Vereinsbahnen ausgeführt sind und befahren werden.

Hinsichtlich der Construction des Gleises mit schwebenden Stössen ist Folgendes hervorzuheben:

Die Entfernung der Stossschwellen von Mitte zu Mitte variirt zwischen 470,7^{mm} (Berlin-Anhaltische Bahn) und 680^{mm} (Lübeck-Büchener Bahn); die Mittelschwellen liegen bei einigen Bahnen in gleichen Entfernungen, bei anderen in verschiedenen.

Was die Anordnung der Einklinkungen in den Schienenfüssen betrifft, so sind für die Anwendung von Einklinkungen unter allen Umständen 13 (resp. 20) Bahnen mit zusammen 839707 Meter oder ca. 124,26 (resp. 200,82) preuss. Meilen Gleislänge; bei Doppelbahn haben solche angewendet: 2 Bahnen mit zusammen 32298 Meter = 4,29 Meilen; nicht erforderlich halten solche 6 Bahnen mit zusammen 585768 Meter = 77,79 preuss. Meilen, wonach etwa $^2/_3$ (resp. $^3/_4$) der Bahnen, mit Rücksicht auf die ihnen zukommende Bahnlänge, mit schwebenden Stössen dafür sind, dass die Anwendung von Einklinkungen nicht zu umgehen, obgleich einige derselben solche als ein nothwendiges Uebel betrachten.

Von den Bahnen, welche eingehender diese Frage behandeln, hat die Kaiser Ferdinands-Nordbahn Versuche mit und ohne Einklinkungen bei Doppelbahn gemacht. Ohne Einklinkungen kamen Verschiebungen in der Richtung des Zuges von 1″ bis 2″ vor, wodurch — weil der Schienenstoss aus dem Mittel kam — eine ungleiche Abnutzung der Schienen eintrat.

Die Leipzig-Dresdener Bahn hat bei ca. 30 Zügen in jeder Richtung, bei eingleisiger Bahn auf Gefällen, bei zweigleisiger auch auf den Horizontalen bedeutende Verschiebungen der Schienen bemerkt.

*) Es sind dies namentlich die Hessische Ludwigsbahn mit 5,13 Meilen, die Niederschlesische Zweigbahn mit 0,18 Meilen, die Pfälzischen Eisenbahnen mit 11,42 Meilen, die Rheinische Eisenbahn mit 33,40 Meilen, die Wilhelmsbahn mit 1,63 Meilen, die Oesterreichische Südbahn mit 1,56 Meilen und die Niederländische Rheinbahn mit 23,24 Meilen.

Die Sächsisch-westliche Staatsbahn hält Einklinkungen „für nicht empfehlenswerth und bei guter Laschenverbindung überflüssig“, wobei nicht ersichtlich ist, wie eine gute Laschenverbindung das Verschieben des Gestänges nach der Längenrichtung verhindern soll.

Die Stossplatten werden in geraden Strecken von 20 Bahnen nicht angewendet, während die Badische Staatsbahn (7755 Met.) auch in geraden Strecken 3 Stossplatten pro Schiene, nämlich je eine auf der Schwelle (Eichen) neben dem Stosse und eine auf der Mittelschwelle (Tannen) verwendet, jede Platte mit 2 Nägeln genagelt. Ferner verwendet die Schleswig'sche Bahn (116041 Met.) unter allen Umständen Stossplatten auf der dem Stoss zunächst liegenden Schwelle (und weiter keine Stossplatten), von welchen jede Platte mit 3 Nägeln genagelt wird. Die meisten Bahnen nageln in gerader Linie die Stösse nur mit zwei Nägeln, selbst diejenigen, welche Schwellen von Nadelholz verwenden.

In Curven wenden 18 (resp. 24) Bahnen die Stossplatten an. Die Bahnen, welche hier keine Stossplatten für erforderlich halten, sind:

	Länge:	Kleinster Radius:	Schwellen:
Neisse-Brieger Bahn . . =	20635 Met.	1130 Met.	Eichen
Main-Neckar-Bahn . . . =	30415 „	450 „	Eichen / Kiefern
Lübeck-Büchener Bahn . =	74982 „	1130 „	Kiefern
Niederschles.-Märk. Bahn =	42835 „	1413 „	Eichen
ausserdem:			
Niederländ. Rheinbahn . =	175043 „	659 „	Eichen / Tannen
	343910 Met.		

= ca. 45,67 Meilen oder etwa $^1/_6$ der ganzen mit schwebenden Stössen gelegten Strecken. Die Ansicht aller Bahnen, welche schwebende Stösse anwenden, geht dahin, dass bei Anwendung des schwebenden Stosses eine kräftige Verlaschung erforderlich sei, wozu ein scharf unterschnittenes Schienenprofil und eine genügend lange, durch starke Schrauben angezogene Lasche gehört. Alle Bahnen unter den 22 (resp. 29) genannten wenden 4löcherige Laschen an.

Die Berlin-Anhaltische Bahn führt namentlich an, dass sie längere Laschen, als die ihrigen von 470,8^{mm} Länge und von festerem Anschluss derselben durch weniger schlanken Uebergang des Steges an den Kopf und Fuss erwünscht halte, wobei zu bemerken ist, dass allerdings das Profil dieser Schienen (Taf. 13 der Oberbauconstructionen) für eine feste Verlaschung sehr ungünstig ist.

Die Warschau-Wiener Bahn hat bei den Schienen des alten Profils mit birnförmigem Kopfe den festen Stoss beibehalten und nur bei ihrem neuen Profil schwebende Stösse angewendet.

Als Vortheil der schwebenden Stösse wird in fast übereinstimmenden Ausdrücken von den Bahnen, welche solche Stösse angewendet haben, Folgendes angeführt:

1) Es findet ein sanfteres Fahren statt, woher

sowohl der Unterbau, als die Betriebsmittel weniger leiden.

Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dass die Schienenenden, welche wegen des stets vorhandenen Zwischenraumes und häufig vorhandener Höhedifferenz der Schienenköpfe stets Stösse von den Rädern erhalten, mehr nachgeben können, als bei den Stossschwellen (welche wie bei einem Ambos wirken), woher die Kraft des Stosses erheblich gemindert werden muss.

2) **Die Schienenköpfe halten sich an den Enden besser, als bei festen Stössen; die Laschen sitzen fester; die Befestigung der Schienen auf den Schwellen werden nicht so leicht lose, wie bei festen Stössen; die dem Stoss zunächst liegenden Schwellen werden mehr geschont; es findet, selbst wenn Stossplatten dort nicht vorhanden, ein Einfressen der Schienen nicht statt; die Stossschwellen bleiben besser in richtiger Höhe und die Gleisunterhaltung ist geringer.**

Bei Oberbau mit festen Stössen erleiden bekanntlich (besonders bei Strecken, die nur in einer Richtung befahren werden) die Schienenenden, worauf das Rad abläuft, bald Verdrückungen und Beschädigungen; diese Enden kommen auch bei guter Verlaschung bald etwas tiefer zu liegen, es findet ein Kanten der Schwelle um die Längsachse statt; die Stossschwellen kommen lose zu liegen und die nächsten Schwellen kommen in Mitleidenschaft. Beim schwebenden Stosse werden wegen grösserer Nachgiebigkeit und weil die Unterstützung der Stösse durch zwei Schwellen besser und vollständiger ist, als bei einer festen Stossschwelle, die obigen nachtheiligen Einwirkungen erheblich herabgemindert. So z. B. erwähnt die **Lübeck-Büchener Bahn**, dass die wegen Beschädigung an den Köpfen ausgewechselten Schienen nur 10% der Gesammtsumme der ausgewechselten Schienen betragen.

3) **Der Stoss hat dieselbe Sicherheit, wie der mit fester Stossschwelle und die Gleise halten ebenso gut die Richtung, wie bei festen Stössen. Auch haben sich in Curven von kleinen Radien bei gehöriger Befestigung mit Stossplatten keine nachtheiligen Veränderungen der Gleislage gezeigt.**

Die **Lübeck-Büchener Bahn** erwähnt 12 Laschenbrüche, welche während 3 Betriebsjahren unter 34500 Puddelstahllaschen vorkamen, wobei indessen nur immer **eine** Lasche der Stossverbindung gebrochen war und führt sie auf schlechte Beschaffenheit des Materials zurück.

Ausserdem führt die **Hannover'sche Staatsbahn** einen Laschenbruch in Folge vollständig durchweichter Bettung an.

Die **Berlin-Stettiner Bahn** hat auf der 34491 Meter langen Strecke Neustadt-Wriezen während $1^1/_4$ jähriger Dauer der Benutzung 123 Stück Schienen ausgewechselt, weil sich an diesen Längrisse durch die Laschenlöcher zeigten; sie bemerkt aber, dass es fraglich sei, ob der Grund dieser Erscheinung in der mangelhaften Fabrikation der Schienen, in der häufigen Versackung des Gleises, oder in der Anwendung des schwebenden Stosses zu suchen sei.

Die **Leipzig-Dresdener Bahn** hat in Curven von 1133^m Radius bei kiefernen Schwellen, welche alt und schadhaft geworden und daher Verdrückung der Schienennägel zuliessen, Gleiserweiterungen beobachtet, solche aber durch Anbringung von 3 Unterlagsplatten unter der äussersten Schiene beseitigen können. Eines gleichen Falles erwähnt die **Hannover'sche Staatsbahn.**

4) **Die Schienenauswechselung bei schwebenden Stössen wird vermuthlich geringer sein, als bei festen Stössen.**

Hierin vereinigt sich das Urtheil der Mehrzahl der Bahnen, welche schwebende Stösse angewendet haben, obgleich eine Vergleichung der Auswechselung in beiden Fällen — wegen der kurzen Zeit, dass schwebende Stösse angewendet wurden — in den bezüglichen Tabellen sich nicht vorfindet.*)

Das von der Münchener Techniker-Versammlung beschlossene Resumé wurde bereits oben S. 18 unter A Nr. 8 mitgetheilt.

Die Anwendung von Vautherin's eisernen Querschwellen auf der Saarbrücker Eisenbahn.

Auf mehreren Preussischen Staatsbahnen sind im Laufe dieses Jahres Versuche mit eisernen Querschwellen nach dem System **Vautherin****) gemacht, die sich bis jetzt im Allgemeinen sehr gut bewährt haben sollen; namentlich wurden auf der Saarbrücker Bahn so günstige Resultate damit erzielt, dass die Königl. Direction kürzlich bei der benachbarten Burbacher Eisenhütte wiederum 10000 Stück dieser eisernen Querschwellen zum Ersatz von abgängigen Holzschwellen bestellt hat. Dieselben wiegen incl. Befestigungskloben und Keilen ca. 60 Pfd. pro Stück und kommen nur auf ca. 1 Thlr. 25 Sgr. pro Stück zu stehen, sind daher bei der ersten Anschaffung schon nicht theurer, als eichene Querschwellen sammt Nägel und Unterlagsplatten, versprechen aber mindestens eine dreifache Dauer, da bei keiner einzigen eisernen Querschwelle bis jetzt ein Lockerwerden der Keile und Kloben oder sonst ein Uebelstand eingetreten ist. Die Bettung unter den Schwellen soll sich bald so verdichten, dass sie einen festen Kiesrücken bildet und ein Nachstopfen nicht mehr nöthig wird.

In einem der nächsten Hefte hoffen wir noch speciellere Angaben über diese Construction machen zu können.

Das Verhalten der Stahlschienen von der Köln-Mindener Eisenbahn.

Die im Jahre 1864 versuchsweise in die am meisten befahrene Strecke der Bahn bei Oberhausen eingelegten von Guss-

---

*) Ausserdem führt die **Rheinische Bahn** noch an: „Besondere Bewährung und grossen Vorzug hat die Construction des schwebenden Stosses endlich in den Weichen-Gleisen gezeigt, insofern die Schienen- und Schwellentheilung sehr viel bequemer sich gestaltet; es ist dabei allgemein von der bisherigen Gewohnheit, die Stösse des geraden und die des Weichenstranges zu verwechseln, der bequemeren Schwellenvertheilung wegen, abgegangen, die Schienenstösse beider durcheinanderliegenden Geleise — ja sogar der drei Geleise bei dreistelligen Weichen — vielmehr durchweg zwischen **denselben** Schwellen angeordnet, ohne dass selbst bei sehr stark befahrenen, in Hauptgleisen liegenden Weichen, ein Nachtheil sichtbar geworden wäre. Diese Anordnung ermöglicht eine leichte Auswechselung grösserer Weichentheile, erleichtert überhaupt das Verlegen der Weichen und macht die Vertheilung der Schwellenlage um Vieles bequemer." Anmerk. d. Redact.

**) Vergl. Organ 1868, S. 233 und die Zeichnungen Fig. 22—23 auf Taf. XVII.

und Puddelstahl, von Feinkorn- und cementirtem Eisen von verschiedenen Lieferanten fabricirten Schienen sind im Anfange 1868 einer näheren Untersuchung unterworfen worden. Bemerkt wird, dass

147 Stück 18 Fuss lange Gussstahlschienen von Friedr. Krupp in Essen,
149 „ „ „ „ „ „ Eberh. Höesch Söhne in Düren,
150 „ „ „ „ „ „ Hörder Hütte,
150 „ cementirte Schienen von Phönix,
12 „ Puddelstahlschienen von Funke & Elhers in Hagen,
12 „ „ „ Eberh. Hoesch Söhne,
150 „ Feinkorn-Eisenschienen von der Sieg-Rhein-Hütte zu Troisdorf,

770 Stück im Ganzen versuchsweise gleichmässig nach den Lieferanten abwechselnd in den linken und rechten Strang jedes Gleises vertheilt, vor dem Bahnhof Oberhausen verlegt werden sind.

Die Gleise am östlichen Ende des Bahnhofes liegen in einer Curve, deren Radius 300 Ruthen beträgt und werden täglich jedes etwa von 40 bis 50 Locomotiven verschiedener Art mit Personen- und Güterzügen befahren; nur auf einem dieser Gleise wird gebremst, das andere wird bloss für abfahrende Züge benützt und hat schwebende Stösse; im Uebrigen sind die 5 Zoll hohen Schienen von Köln-Mindener Profil IV. mit Puddelstahl-Laschen-Verbindung, jede mit 4 Bolzen von $^3/_4$ Zoll Durchmesser und auf Schwellen gestossen.

Im Ganzen befanden sich die mit den Versuchschienen belegten Strecken in gutem Zustande in Bezug auf ihre Höhen-Lage und Richtung, äussere Form der Schienen und ihre Verbindungstheile.

Von allen eingelegten Schienen waren nur zwei zur Auswechselung gekommen. Eine Puddelstahlschiene von Funke und Elbers in Hagen, nachdem sie $2^1/_4$ Jahr befahren war. Sie ist in der Platte abgedrückt und zeigt in der Oberfläche des Kopfes geöffnete und angedeutete Schweissfugen der verticalen Packetirung.

Eine Feinkornschiene der Sieg-Rhein-Hütte mit gleichen Merkmalen, wie vorgenannt, musste nach etwa 3 Jahren der Befahrung ausgewechselt werden.

Alle übrigen Schienen liegen jetzt $3^1/_2$ Jahre in der Bahn und haben sich im Verhältniss des bedeutenden Angriffes, welchen sie täglich zu ertragen haben, in ihrer äussern Form fast durchweg wohlerhalten; am besten die Gussstahl- und cementirten Schienen. Die vorgenommene genaue Messung des Verschleisses ergab im Allgemeinen Folgendes:

1) In den am meisten mit gebremsten Zügen befahrenen Gleisen beträgt die Abnahme der Schienenhöhe im Kopfe $^1/_2$ bis 1 Linie preuss., also $^1/_{60}$ der ganzen Schienenhöhe resp. $^1/_6$ der zulässigen Abnutzung des Kopfes (in maximo).
2) In den weniger befahrenen Gleisen $^1/_2$ bis höchstens $^2/_3$ Linien.

Hieraus berechnet sich eine Jahres-Abnutzung
ad 1 von nahe 0,286 Linien
ad 2 „ „ 0,161 „

Die Abnutzung der Gussstahlschienen, gleichviel von welchen Lieferanten, zeigte sich am gleichmässigsten, obschon die gewölbte Oberfläche des Kopfes sich etwas flach abgefahren hatte.

Die von der Gesellschaft Phönix gelieferten cementirten Schienen zeigen einen noch vollständig gewölbten Kopf und haben sich auch gleichmässig abgenutzt, oft noch weniger als der ungehärtete Schienen-Gussstahl.

Die Puddelstahl- und Feinkorneisen-Schienen sind im grossen Durchschnitt noch gut erhalten; bei einzelnen Schienen bemerkt man jedoch nicht unbedeutende Abdrückungen der Kopfplatte, Anfänge seitlicher Lösung derselben und Spuren von Schweissfugen.

Die Resultate dieser Versuche und der angestellten Tragfähigkeitsproben der Schienen aus den verschiedenen Materialien veranlasste die Direction der Köln-Mindener Eisenbahn bei den jetzigen Preisen der (Bessemer-) Gussstahlschienen in neuester Zeit 10 Millionen Pfund der letzteren zur Herstellung und Erneuerung sehr befahrener Gleisestrecken zu beschaffen.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener E.-G. über den Bau und Betrieb pro 1867. S. 12.)

Eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System der belgischen Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin près Liége.

(Hierzu Fig. 21—23 auf Taf. II.)

Die bis jetzt in Vorschlag gebrachten Systeme von ganz eisernem Bahnoberbau lassen sich der Hauptsache nach in folgende drei Classen zusammenfassen:

1) Bahnen mit unzusammenhängenden Trägern, bei welchen die Bahn auf gusseisernen Trägern von glockenförmigem oder flachem Querschnitte ruht. Die Versuche mit diesem Systeme haben wegen der ungenügenden Unterstützung, der fehlenden Verbindung zwischen den einzelnen Trägern und auch wegen der Anwendung von Gusseisen zu keinem befriedigenden Resultate geführt.

Die einzige Anwendung hat dieses System bei der Eisenbahn von Cairo nach Alexandria*) gefunden, wo die Natur des Erdreichs einen Theil der Uebelstände aufhebt, welche sich bei dem Systeme in unseren Gegenden entgegenstellen.

2) Bahnen mit fortlaufenden eisernen Längsträgern. Es wurde eine grosse Anzahl von derartigen Systemen versucht, jedoch ohne den gehofften Erfolg. Der mangelhafte Zusammenhang zwischen den Schienensträngen bewirkt hiernach ein Umkanten der Schienen und in Folge dessen das Entgleisen der Eisenbahnfahrzenge. Die Bahn bietet bei Anwendung dieses Systems nicht die Vortheile der bisher gebräuchlichen Bahnen mit hölzernen Schwellen, und ihre Unterhaltung ist bei weitem kostspieliger.**)

*) Das System von Greavo mit glockenförmigen Unterlagen hat ausserdem auf den Indischen Bahnen mehrfach Anwendung gefunden (vergl. Organ 1864, S. 153), und ebenso wurde das System von Griffin mit gusseisernen, ovalen, tellerförmigen Unterlagen, welches auf der Pariser Ausstellung war und im Organ 1868, S. 30 beschrieben wurde, in ausgedehnter Weise auf einer Eisenbahn in Buenos-Ayres angewendet. Anmerk. d. Redact.

**) Diese Ansicht wird durch die bisher in Deutschland mit eisernen Längsträgern beim Bahnoberbau gemachten Erfahrungen widerlegt, indem bei diesem System eine gleichmässigere Unterstützung des ganzen Oberbaues stattfindet, die Querverbindungen sich ebenso sicher, als

3) Bahnen mit eisernen Querträgern, im Principe den bisher gebränchlichen Systemen mit hölzernen Querschwellen analog. Die Träger müssen nothwendig ans Walzeisen hergestellt werden. — Dieses System scheint das einzige zu sein, (?) welches zur endlichen Lösung des Problems führen kann.

Es wird von verschiedenen Seiten gegen die Anwendung metallener Schienenunterlagen eingewendet, dass eine mit Hülfe derselben hergestellte Bahn sich rauher fahren müsse, als eine solche, bei der, wie bisher, hölzerne Schwellen in Anwendung kommen, wogegen wir die bemerkenswerthe Thatsache anführen, dass bei den verschiedenen Versuchen, welche man bisher mit eisernen Schwellen angestellt hat, dieser Nachtheil nie beachtet worden ist.

Eine weitere Einwendung, welche man gegen alle eisernen Oberbausysteme machen kann, ist die muthmaassliche Zerstörung der Träger durch Oxydation. Aber ohne als Gegenbeweis der Schienen zu gedenken, citiren wir wieder die Beobachtungen, welche bereits an verschiedenen eisernen Systemen in Frankreich und Belgien gemacht wurden und ergeben haben, dass eine Oxydation erst nach sehr langer Zeit einen nachtheiligen und zerstörenden Einfluss auszuüben vermag.

Die Société anonyme des hauts fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin legt nun ein neues System*) zur Begutachtung vor, welches keinen der oben angeführten Nachtheile hat und im Wesentlichen in der Anwendung schmiedeeiserner Schwellen von T-förmigem Querschnitte besteht, auf denen die Schienen mit Hülfe von Schraubenbolzen befestigt werden.

Die speciellen Anordnungen sind in Fig. 22, dem Querschnitt und Längenschnitt an einer Mittelschwelle, und in Fig. 21 dem Querschnitt am Stoss, sowie in Fig. 23 dem Querschnitt einer Schwelle dargestellt.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, sind die eisernen Schwellen in T-Form, ausser der Hauptnerve n, mit zwei kleinen erhabenen Rändern r und r′ von 10 Millimeter Höhe versehen, welche den Zweck haben, die Steifheit zu vermehren und die Stopfung zusammenzuhalten.

Die horizontale Fläche dieser Schwellen hat eine Breite von 220 Millimeter, also genau dieselbe Oberfläche, wie eine gewöhnliche hölzerne Schwelle. Die Deckplättchen t und t′, welche zur Befestigung der Schienen dienen, sind aus Walzeisen hergestellt; sie werden mit Bolzen C von mindestens 18 Millim. Durchmesser befestigt. Die Schienen R, welche mit Hülfe der erwähnten Deckplättchen t und t′ auf jeder Schwelle befestigt sind, werden auf der mittelsten Schwelle eingeklinkt; besondere zu diesem Zwecke hergestellte Plättchen mit Nasen passen in diese Einklinkungen und verhindern das Verschieben der Schienen in der Längenrichtung.

Die mittleren Schwellen sind $1^m,10$ von einander entfernt, während die Stossschwellen nur $0^m,80$ von den Zwischenschwellen abstehen. Die Stossschwellen haben für jeden Schienenstrang vier Löcher. Die Enden der Schienen sind durch zwei längere Deckplatten T und T′ befestigt, welche mit den Laschen E eine sehr solide Verbindung der Schienenstösse bewirken.

Man wird bemerken, dass bei dieser Anordnung die Stossplatten ganz vermieden und die zum Tragen der Schienen dienenden Theile auf vier reducirt sind, nämlich: 1) auf die Schwellen, 2) die kleinen Deckplättchen, 3) die grösseren Deckplatten und 4) die Schraubenbolzen. Die Neigung wird den Schienen dadurch gegeben, dass man die Schwellen an ihren Enden ein wenig aufbiegt.

In Betreff der Dauerhaftigkeit der Schwellen wird empfohlen, letzteren eine Stärke von 8—10 Millimeter und eine Länge von $2^m,50$ und in Folge dessen ein Gewicht von 50 bis 60 Kilogr. zu geben. Der Preis beträgt gegenwärtig 220 Francs per Tonne, kann aber bei einer grösseren Production wohl bis auf 200 Francs ermässigt werden.**)

Ueber die Dauer der Schienen und Schwellen auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn.*)**

Im Jahre 1867 sind im Ganzen auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn rund 19,500 lfde. Ruthen Gleise zu zwei Schienenreihen gerechnet, ausgewechselt worden. Am Ende des Jahres 1866 enthielt die Bahn 242,624 lfde. Ruthen Gleise. Es sind daher 8,64 % Schienen erneuert worden und es würden demnach, wenn ein einjähriges Resultat und zwar dasjenige des Jahres 1867 maassgebend sein könnte, sämmtliche Gleise nach Verlauf von

$$\frac{242624}{19500} = 12,44 \text{ Jahren}$$

zu erneuern sein. Nach den Berechnungen für 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865 resp. 1866 ergab sich eine durchschnittliche Dauer von resp. 26,7, 30,18, 24,66, 18,47, 20, 17,71 und 16,25 Jahren.

Für das erste Hauptgleise (einfach) ergiebt sich eine durchschnittliche Betriebszeit von 22,5 Jahren, für das zweite Hauptgleise (Doppel-) von 8,54 Jahren und für die Nebengleise von 11,05 Jahren, sowie für sämmtliche Gleise (durch weitere Rechnung) von 14,79 Jahren, während wirklich die zuerst gebaute Strecke der Bahn (Berlin-Frankfurt) seit 25 Jahren in Betrieb

---

bei den anderen Systemen anbringen lassen und das Spurhalten auf das Sicherste bewerkstelligt ist. Die complicirten Längsträger-Systeme mit den 3theiligen Schienen, wie die von Scheffler auf der Braunschweig'schen Staatsbahn, die Hannover'sche Construction und die auf der Württembergischen Staatsbahn angewandte Köstlin- und Battig'sche Construction kommen allerdings bei der ersten Anlage theurer, als die Construction mit eisernen Querschwellen, die Unterhaltung ist aber später, da nur die leichte Ober- oder Fahrschiene nach Abnutzung ausgewechselt zu werden braucht, um so billiger. Das Hartwich'sche und Hilf'sche Längsträger-Oberbausystem kommt aber bei der ersten Anschaffung schon billiger, als das Querschwellensystem (vergl. Organ 1867, S. 229 und 1868, S. 157 u. 201). Anmerk. d. Redact.

*) Wesentlich Neues enthält die obige Construction nicht, indem sie fast ganz mit dem im Organ 1867, S. 202 beschriebenen eisernen Oberbausystem von Steinmann übereinstimmt. Anmerk. d. Redact.

**) Eine solche eiserne Schwelle kommt daher noch über 10 Francs, mehr als das Doppelte einer imprägnirten hölzernen Querschwelle. Anmerk. d. Redact.

***) Vergl. das Referat über denselben Gegenstand vom Jahre 1865 im Organ 1864, S. 205, vom Jahre 1864 im Organ 1865, S. 257, sowie im Organ 1866, S. 27, vom Jahre 1865 im Organ 1867, S. 24 und vom Jahre 1866 im Organ 1867, S. 34.

ist. Nach der Uebersicht über die durchschnittlichen Betriebszeiten der Bahnstrecken kommen

auf das erste (einfache) Gleise	1162,5	Meilenjahre
„ das zweite (Doppel-)Gleise	438,4	„
„ die Nebengleise . . .	227,756	„
auf sämmliche Gleise	1828,656	Meilenjahre,

d. h. es sind 1828,656 Meilen ein Jahr im Betrieb gewesen.

Nach der Uebersicht über die Schienenankäufe sind seit der Bahnerbauung überhaupt 79,616 Meilen erneuert worden, mithin jährlich

$\frac{79,616 \times 100}{1828,656} = 4,353$ %; oder die durchnittliche Dauer der Schienen würde sich hiernach auf

$\frac{1828,656}{79,616} = 22,969$ Jahre ergeben. —

Für die Jahre 1860, 1861, 1862. 1863, 1864, 1865 und 1866 ergab die Berechnung ein Erneuerungsquantum von resp. 4,611, 4,361, 4,234, 4,230, 4,221, 4,238 und 4,219 % und eine durchschnittliche Dauer von resp. 21.68, 23,037, 23.617, 23,639, 23,690, 23,595 und 23,697 Jahren. Hierzu jedoch ist zu bemerken, dass aus den Schienenquanten, welche angekauft worden sind, zugleich die Weichen mit erneuert worden, dagegen in der Uebersicht über die Gleiselängen auch zu letztern die Weichen mitgerechnet sind. Es darf ferner nicht übersehen werden, dass ein grosser Theil der Schienen nicht ihrer Fehlerhaftigkeit, sondern ihrer zu geringen Tragfähigkeit wegen, welche bei der im Laufe der Zeit vorgekommenen Vergrösserung des Eigengewichtes und der Beladung der Betriebsmittel, sowie der Beschleunigung der Fahrgeschwindigkeiten als nicht ausreichend erachtet wurde, ausgewechselt werden mussten. Sodann ist noch in Anschlag zu bringen, dass in den letzten 9 Jahren nur starke Schienen (5" hohe) zur Auswechselung benutzt wurden und das Doppelgleis, welches erst durchschnittlich 8,54 Jahre in Betrieb ist, nur aus solchen hergestellt wurde, also bis jetzt zu Auswechselungen wenig Veranlassung gegeben, dass endlich das doppelte Gleise das einfache um die Hälfte entlastet hat. Andererseits darf aber nicht ignorirt werden, dass der Eisenbahnbetrieb noch in stetiger Fortbildung begriffen ist und auf die künftige Dauer der Schienen Umstände, welche gegenwärtig in ihrer Bedeutung nicht zu übersehen sind, sicherlich einwirken werden. Zu letzteren dürfte die Steigerung des Verkehrs im Allgemeinen und die daraus sich ergebende Vermehrung der Züge vorzugsweise zu rechnen sein. — Ein der Wirklichkeit entsprechender Schluss auf die durchschnittliche Dauer der Schienen lässt sich zur Zeit noch nicht ziehen.

Im Jahre 1867 wurde wiederum ein Quantum von 23,317 Ctr. Gussstahlschienen (zu dem Durchschnittspreise von 5 Thlr. 27 Sgr. pro Ctr.) und von 5097 Ctr. Puddelstahlschienen (zu dem Durchschnittspreise von 4 Thlr. $25^1/_2$ Sgr. pro Ctr.) beschafft.

Was die Schwellen anbetrifft, so sind 1867 zur Erneuerung verwendet worden:

Eichene Stossschwellen . . .	5361
„ Mittelschwellen . .	64726
Summe	70087.

Ende 1866 waren vorhanden:

Stossschwellen . . .	136005
Mittelschwellen . .	807502
Summe	948507.

Es sind daher erneuert:

Stossschwellen . . .	3.942 %
Mittelschwellen . .	8,016 %
im Ganzen	7,428 %.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in den Vorjahren bedeutende Auswechselungen stattgefunden haben und in den Jahren 1857—60 das 51,3 Meilen lange Doppelgleise neu ausgeführt worden ist. (Siehe Organ 1865 S. 27.)

(Bericht über die Verwaltung der K. Niederschles.-Märkischen Eisenb. im J. 1867. S. 44.)

Bahnhofs-Einrichtungen.

Reise-Notizen über Bahnhöfe. *)

Vom Eisenbahn-Bauinspector **Rasch** in Breslau.

(Hierzu Fig. 12 u. 12a auf Taf. III und Fig. 20 auf Taf. A.)

Der Bahnhof Nürnberg hat nur geringe Aenderungen erfahren, welche dadurch erforderlich wurden, dass ein Theil desselben an die Direction der bayerischen Ostbahn abgetreten wurde, welche Bahn von dem Bahnhofe links abzweigt und dass in dem Hauptgebäude Localitäten für den König eingerichtet sind, letztere mit einem Kostenanfwande von rund 26,000 fl., einschliesslich der Kosten des Mobiliars — im Betrage von 5000 fl. — Neuerdings beabsichtigt man, da die bestehenden Einrichtungen für den Güterverkehr unzweckmässig und nicht ausreichend sind, mit einem Kostenaufwande von 1,480,000 fl. in der Nähe des Hafens des Bamberger Canals einen neuen Güterbahnhof zu erbauen und zugleich eine Verbindungsbahn auszuführen, welche die directe Ueberführung der Züge von der Nürnberg-Bamberger Bahn auf die Nürnberg-Münchener Bahn ermöglichen soll, so dass für diese Bahn dann Nürnberg als Endpunkt von zwei Zweigbahnen angesehen werden kann. Die Ausführung war jedoch derzeit (1866) durch die Zeitverhältnisse in Zweifel gestellt. Die von mir dann befahrene Bahn von Nürnberg nach Würzburg bot mancherlei Bemerkenswerthes. Der Oberbau der Bahn besteht aus breitbasigen Schienen auf Steinwürfeln von Granit, welche aus der Gegend von Hof bezogen werden. Auffallend sind an dieser Bahn, wie an einigen andern bayerischen Staatsbahnstrecken die s. g. Rasendächer der

*) Vergl. auch den Artikel von demselben Verf. „Ueber den Umbau von Bahnhöfen" im Organ 1867, S. 204, welchen die nachstehenden Notizen ergänzen.

Bahnwärterhäuser und kleineren Bahnhofsbauten. Diese Dächer sind sehr flach, haben etwa $^1/_{10}$ der Breite zur Höhe; auf die oberwärts gehobelte Dielenverschaalung derselben legt man eine dreifache Lage getheerter Dachpappe, welche an den Fugen verleimt und nur an der Traufe und Firste des Daches festgenagelt wird und darauf eine etwa 5 Zoll starke lebendige Rasendecke, welche sorgfältig gepflegt wird, um zu verhüten, dass aus der Dachpappe das dieselbe dichtende Bitumen entweicht. Die Dächer sollen sich an schattigen feuchten Stellen gut bewährt haben und aussergewöhnlich Reparaturen nicht erfordern. An mehr sonnigen Orten aber hat man die Rasendecke nicht nur schwer lebendig erhalten können und ist dieselbe verdorrt oder vom Regen abgewaschen. Vortheile dürfte diese wunderbare Deckung überall wohl nicht gewähren, und ausserdem ist sie kostspieliger als eine gute Schieferbedachung. An schattigen feuchten Orten, wo sie sich bewährt haben soll, wird sich Pappbedachung auch ohne Rasenbedeckung bewähren und um so seltener eine Erneuerung des Theeranstriches bedürfen, je schattiger und je feuchter sie liegt. Als ein grosser Uebelstand der Rasendächer muss es bezeichnet werden, dass man mit denselben absichtlich die Feuchtigkeit an dem Theile eines Gebäudes zu erhalten sucht, wo man für die Trockenhaltung desselben am meisten zu sorgen hat und dass man anderweitigen Missbrauch des Daches, z. B. den der Benutzung desselben als Bleich- und Trockenplatz für Wäsche begünstigt.

Die so ausgedehnte Verbreitung dieser Deckungsart auf den bayerischen Staatsbahnen muss darnach geradezu unerklärlich erscheinen.

In architectonischer Beziehung bieten die Hochbauten der Bahn von Nürnberg nach Würzburg nicht viel Bemerkenswerthes. Sie sind sehr sauber in den Formen einer ziemlich einfachen, an das Romanische nur wenig erinnernden Renaissance ausgeführt. An der Bahnseite haben die meisten Hauptgebäude überdachte Perrons oder offene Hallen, deren Mauerflächen in sehr kräftigen Farben nicht immer harmonisch schön decorirt sind.

Der ganz neu erbaute Bahnhof zu Würzburg war bis auf das Hauptgebäude fast vollendet. Auf demselben münden einerseits die Bahnen von Heidelberg, Nürnberg, Gunzenhausen, Bamberg, andererseits die von Frankfurt. Der alte Bahnhof, welcher in architectonischer Beziehung einer der schönsten ist, welche ich gesehen habe, musste gänzlich verlassen werden, weil er dem Verkehre nicht mehr genügte und in entsprechendem Maasse nicht erweitert werden konnte. Eine Bestimmung über seine demnächstige Benutzung war noch nicht getroffen. Der Bau des neuen Bahnhofes erfordert einen Kostenaufwand von $2^1/_2$ Millionen Gulden, das Hauptgebäude allein kostete 300,000 fl., wobei jedoch zu berücksichtigen, dass zum Theil 25 Fuss tiefe Fundamente erforderlich wurden und an der Bahnseite desselben eine Perronüberdachung ausgeführt werden soll, deren Kosten in der obigen Summe mitenthalten sind. An der Stadtseite des Gebäudes ist eine offene Bogenhalle angeordnet, an welcher, wie bei vielen grösseren Bayerischen Bahnhofs-Hauptgebäuden charakteristisch ist, die Expeditionslocale, Billetverkaufseinrichtungen und hier auch die Wartesäle liegen.

Von Würzburg fuhr ich sodann über Bamberg nach Leipzig. Der neue Bahnhof der Leipzig-Dresdener Bahn daselbst, ebenfalls ganz neu ohne Benutzung alter Bautheile erbaut, hat für Hochbauten einen Kostenaufwand von 332,000 Thlr. erfordert; das Hauptgebäude allein einschliesslich der Halle und des Perrons kostete 240,000 Thlr. Die Länge der Halle beträgt 217 Fuss, die Gesammtperronlänge 495 Fuss, der Bau erforderte 3 Jahre Zeit. Ankunfts- und Abgangs-Localitäten liegen an einer Seite, der an der andern Seite der Halle angelegte zweite Perron wird nur bei ausserordentlichen Gelegenheiten benutzt.

Die älteren Bahnhöfe der Thüringer und Bayerischen Bahn in Leipzig, von denen der letztere namentlich schön und bemerkenswerth ist, weil derselbe in seiner Anordnung als Kopfstation vielen andern neueren Bahnhöfen als Vorbild gedient zu haben scheint, dürfen als bekannt vorausgesetzt und übergangen werden. Der neue Berliner Bahnhof in Leipzig bietet nichts Bemerkenswerthes, er hat die Anordnung einer lang gestreckten Durchgangsstation mit überdachtem Perron von etwa 760 Fuss Länge, die äussere Architectur ist von monotoner Wirkung und von anspruchsloser Gestaltung.

Der neue Bahnhof der Leipzig-Dresdener Bahn in Dresden ist als Durchgangsstation angeordnet. Der Abfahrtsperron liegt in der Mitte hinter dem Empfangsgebäude in einer eingleisigen Halle, zu beiden Seiten des mittleren Gebäudetheils sind Ankunftsperrons angeordnet, welche am Ende, also dem Empfangsgebäude am nächsten grosse Drehscheiben umschliessen, auf welche die Perrongleise todt laufen.

Der Bahnhof der Sächsisch-Schlesischen Bahn ist ähnlich angeordnet.

Der neue Bahnhof der Böhmischen Bahn in Dresden, ein langer Durchgangsbahnhof mit überdachtem Perron, ist in grossen Verhältnissen angelegt. Das Hauptgebäude, welches einschliesslich des überdachten Perrons etwa 300,000 Thlr. kostete, ist im Styl der Dresdener Renaissance erbaut. In der Mitte der etwa 350 Ellen langen Fronte öffnet sich die grossartige Halle für den Personenverkehr. Die Eingänge schmücken die sitzenden Figuren der Saxonia und Bohemia.*) Für den Güterverkehr wird dem Vernehmen nach ein grosser Central-Güterbahnhof, von ersterem getrennt, neu angelegt.

Nach kurzem Aufenthalt in Prag reiste ich darauf nach Wien und wandte mich dort zunächst an den Architecten Herrn Hoffmann, welcher mir die Besichtigung des Bahnhofes der Nordbahn und der Projecte zu demselben ermöglichte. Nach Mittheilung desselben hat der Umbau dieses Bahnhofes, bei welchem ebenfalls alte Bautheile nicht wieder benutzt sind, 7 Jahre Zeit erfordert und sind für das Hauptgebäude und die Halle, einschliesslich der Erdarbeiten und Futtermauern $2^1/_2$ Mill. Gulden verausgabt.

Der Bahnhof ist eine sogenannte Kopfstation. Die Halle liegt in der Mitte zwischen den Baulichkeiten für den Ankunfts- und Abgangsverkehr; die beiden Hauptgleise sind durch die Halle hindurch zur Verbindung mit den übrigen Bahnhöfen Wiens fortgeführt und kreuzen auf Ueberbrückungen von 14 bis 20 Fuss Höhe die vom Praterstern ausgehenden Strassen.

*) Vergl. „Das neue Gebäude für den Personenverkehr in Altstadt Dresden" mit Grundriss im Organ 1867, S. 1.

Auf dem Bahnhofe der Kaiserin-Elisabeth-Eisenbahn fand ich die von dem Herrn Zeh erfundene neue Construction der Stubenöfen und Dampfkesselheizungen mit beweglichen Roststäben mehrfach ausgeführt. Stubenöfen dieser Construction, welche zu dem Preise von 100 fl. pro Stück aufgestellt waren, wurden sehr empfohlen. Die Spalten zwischen den Roststäben haben zum Theil nur 2mm Weite und können somit sehr feine Kohlen vortheilhaft verwendet werden. Die Construction ist das Resultat langjähriger Versuche und Beobachtungen, welche mit besonderer Rücksicht auf möglichst vollkommne Verbrennung angestellt wurden und ist in grösserem Maassstabe und insbesondere bei Dampfkesselheizungen auf dem genannten Bahnhofe mit sichtlich gutem Erfolge bezüglich der Rauchverbrennung zur Anwendung gekommen.

Die kleineren Stationsgebäude der Kaiserin-Elisabeth-Bahn sind meistens in Backstein-Rohbau mit farbigen Backsteinen in zierlichen an das Romanische erinnernden Renaissance-Formen ausgeführt. Fast alle haben an der Bahnseite Perronüberdachungen, in reich und zierlich durchgebildeten ansprechenden Holzconstructionen. Diese Ueberdachungen überragen nur etwa die halbe Perronbreite und der überdachte Theil ist durch in Bretter ausgeschnittene Geländer von dem übrigen Perrontheile getrennt, so dass man den am Gleise liegenden Perrontheil für den Durchgangsverkehr absondern kann.

Der Bahnhof der Südbahn in Wien liegt um 15 bis 20 Fuss höher als die anliegenden Strassen, von welchen man mit Treppen resp. Fahrrampen zur Einsteighalle hinaufsteigt. Im Uebrigen kann derselbe hier übergangen werden.

Von Wien reiste ich über Salzburg nach München. Der Bahnhof in Salzburg, welcher den beiden Verwaltungen, der der Kaiserin-Elisabeth-Bahn und der der Königl. Bayerischen Verkehrsanstalten dient, liegt etwa 12 bis 15 Fuss höher als die anliegenden Strasse. Das Hauptgebäude ist in der äusseren und inneren Erscheinung von imposanter und architectonisch schöner Wirkung. Ich werde noch darauf zurückkommen.

Die kleineren Bahnhöfe der Bayerischen Staatsbahn zwischen Salzburg und München zeigen in den Hauptgebäuden die im Princip sich häufig wiederholende auf Taf. III. Fig 12 und 12a skizzirte Anordnung; an der Stadtseite liegt der Vorplatz a, an diesem der Billetverkauf b, die Gepäckexpedition c, der Wartesaal e und die Restauration d; bei f liegt die Treppe zur Wohnung des Bahnhofsvorstandes im zweiten Geschosse des Gebäudes. Der überdachte Perrontheil ist von dem übrigen durch ein Gebäude abgeschlossen und liegt um eine Stufe höher. In den Nebengebäuden sind bei g die Aborte und bei h und i sonstige Nebenräume für die Wärter, Arbeiter und zu Magazinzwecken angeordnet.

In Fig. 20 auf Texttafel A ist die Construction der Perronüberdachung in Bahnhof Traunstein skizzirt.

In München besuchte ich den alten Münchener Bahnhof, der von Neuem wieder den angenehmsten Eindruck auf mich machte und immer noch als eins der vollendetsten Architecturwerke dieser Specialität angeführt werden kann, dann den neben diesem erbauten neuen Bahnhof der Ostbahngesellschaft, welcher ähnlich angeordnet, jedoch in der architectonischen Durchbildung dem ersten nicht wohl gleichzustellen ist.

(Zeitschrift des Hannoversch. Archit.- und Ingen.-Ver. 1868. S. 198 und 204.)

Locomotivremise und Wasserstation der Ostholsteinischen Eisenbahn zu Neustadt und Eutin.

(Hierzu Fig. 10 u. 11 auf Taf. III.)

Fig. 11 stellt den Grundriss des Maschinenhauses auf der Endstation Neustadt dar, dasselbe enthält Platz für 2 Locomotiven, dann einen Kohlenraum, eine Wärterstube, sowie auch einen Raum, der den Dampfkessel und die Pumpe aufnimmt; Letztere ist über dem Brunnen aufgestellt, dieselbe hebt das Brunnenwasser in die auf dem Boden befindliche Cisterne, von wo aus dasselbe bis zu dem auf dem Bahnhof aufgestellten Wasserkrahn, der zur Speisung der Locomotiven dient, hinabgedrückt wird.

Ein auf dem Dache angebrachter erhöhter Ausbau über der Cisterne dient theils dazu, um allenthalben an dieselbe bequem ankommen zu können, theils damit die in diesem Raume aufsteigenden und sich sammelnden Wasserdünste ihren gehörigen Abzug durch an den Querseiten des Ausbaues angebrachten Jalousieen erreichen können.

Eine ähnliche Einrichtung des Gebäudes, wie diese eben beschriebenen, enthält auch die des Wasserstationsgebäudes auf Bahnhof Eutin (Fig. 10 auf Taf. III).

(Romberg's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1868, S. 202.)

Mittelpunkt-Unterstützung für Drehscheiben.

(Hierzu Fig. 11 u. 12 auf Taf. II.)

In Amerika wird häufig für Drehscheiben und Drehbrücken eine Unterstützung des Mittelpunktes angewendet, die oben eine bewegliche und unten eine feste gusseiserne Scheibe hat, welche in einer Anzahl eingedrehter Rinnen Stahlwalzen zwischen sich aufnehmen, die nach beiden Seiten conisch gedreht sind.

Die Tragräder laufen, wie gewöhnlich, auf einem grossen concentrischem Strange, welche jedoch nur dann mit ihrer Unterlage in Berührung kommen, wenn die Drehscheibe einseitig belastet ist. Bei richtiger Belastung ruht das ganze Gewicht auf den conischen Walzen.

Eine Drehscheibe von 54 Fuss Durchmesser, deren bewegliches Eigengewicht 14 Tonnen beträgt, soll bei einer Probe schon durch einen tangentialen Druck von $3^1/_2$ Pfd. (?) am äusseren Umfange in drehende Bewegung versetzt worden sein.

Bei dem Bahnbetriebe kann man mit solchen Drehscheiben die grössten Maschinen, ohne Hülfe von Uebersetzungswinden, mit Menschenkraft drehen.

Solche conische Walzen wurden z. B. bei zwei gusseisernen Drehbrücken in Galena und Chicago in Anwendung gebracht, deren jede 230 Fuss lang ist und zwei Oeffnungen von je 100 Fuss lichte Weite überdeckt.

(Engineering Jan. 1868, S. 64.)

Tabelle der Flächeninhalte verschiedener Stations-Gebäude und ihrer einzelnen Theile.

Namen der Bahnhöfe.	a Wartesäle und Restauration. □Fss.	a Procent der Columne h	b Zimmer für hohe Personen. □Fss.	b Procent der Columne h	c Gepäck-Annahme. □Fss.	c Procent der Columne h	d Gepäck-Ausgabe. □Fss.	d Procent der Columne h	e Billet-Verkauf. □Fss.	e Procent der Columne h	f Stations-Räume. □Fss.	f Procent der Columne h	g Corridore Vestibüle, Treppen. □Fss.	g Procent der Columne h	h Summe der Columnen a bis g. □Fss.	i Post □Fss.	k Polizei. □Fss.	l Abtritte und Pissoire. □Fss.	m Wohnungen. □Fss.	n Innere Höfe. □Fss.	o Hallen und Perrons. bedeckt □Fss.	p Hallen und Perrons. offen □Fss.	q Bebaute Fläche d. Stationsgebäu. des excl. Hallen □Fss.	Bemerkungen.
I. Kopf-Stationen.																								
Hamburger Bahn (Berlin) . . .	3328	14,70	640	2,82	1848	8,1	4818	21,29	241	1,10	2820	12,46	8942	39,53	22640	841	280	716	2690	578	31500	4[illegible]00	35700	grösseres Zollamt.
Elisabeth Westbahn (Wien) .	5991	19,70	1224	4,00	1200	3,94	2100	6,90	528	1,74	1850	6,08	17560	57,64	30450	1712	1002	988	448	11940	48210	—	—	Restauration für Einheimische.
Strassburg	2654	18,75	912	6,44	1920	13,58	3176	22,48	660	4,67	1762	12,47	3045	21,61	14130	1280	—	—	1440	—	28200	—	21870	Kaffeehaus für Einheimische und Steuer-Amt.
II. Zwischen-Stationen I. Classe mit einer Expedition.																								
Köln	4985	26,44	694	3,72	930	4,94	3720	19,75	450	2,39	2839	15,10	5214	27,66	18830	1342	—	453	—	—	63500	—	27500	Zollamt.
Eydtkuhnen	4485	40,29	362	3,25	512	4,60	2292	20,59	190	1,71	1006	9,05	2272	20,51	11119	190	—	520	710	—	11700	42650	15163	Zollamt u. besonderes Postamt ausserhalb d. Station. (Inselperron.)
III. Zwischen-Stationen I. Classe mit 2 Expeditionen.																								
Breslau O. S. E.	6280	22,25	960	3,40	3700	13,11	—	—	680	2,41	2600	9,21	14000	49,62	28220	1309	–	1440	578	—	39460	—	17158	Zollamt für zwei Bahnen.
Salzburg	4564	24,45	870	4,66	1220	6,54	1722	9,18	1220	6,54	1382	7,41	7677	41,22	18650	1782	661	540	264	—	—	10440	31060	Zollamt für Oesterreich u. Zollverein.
Basel, Central-Bahnhof . . . . (3. Classe)	8100	36,60	—	—	676	2,95	3500	15,25	407	1,77	2207	9,58	7760	33,85	22950	23	234	1440	—	—	58862	—	27620	Billet u. Gepäckannahme im Vestibül.
Rheine	2510	35,86	—	—	595	8,50	—	—	374	5,35	1591	22,73	19[illegible]3	27,56	6993	878	—	—	—	—	14900	—	11686	Zwei Expeditionen.
IV. Stationen der Abzweigbahnhöfe mit einer Expedition.																								
Kreuz	3515	45,65	873	11,34	627	8,14	—	—	372	4,83	1014	13,17	1295	16,88	7700	—	—	1190	516	—	—	50800	9735	Besonderes Postlocal.
Dirschau	3867	40,74	272	2,87	404	4,26	—	—	276	2,90	2026	21,45	2640	27,78	9490	1270	—	814	712	2469	2256	25140	19744	
Pasewalk	5230	57,92	—	—	407	4,50	—	—	256	2,83	820	9,08	2312	25,67	9030	813	—	1244	810	—	2700	101650	13540	

(Deutsche Bauzeit. 1868, S. 253.)

Anlage einer Mainwasserleitung nach der Wasserstation der Main-Neckarbahn in Frankfurt a. M.

Diese Anlage wurde im Jahre 1866 ausgeführt und besteht aus einem Maschinenhause mit Wärterwohnung dicht am Main unterhalb der Eisenbahnbrücke in Frankfurt a. M. und wird von der in diesem Gebände befindlichen Dampfmaschine das Wasser durch eine $12^1/_2$ Centimeter weite gusseiserne Röhrenleitung in den Bahnhof gefördert. Zu den beiden vorhandenen Reservoirs von 25 Cubikmeter Gesammtinhalt wurden auf dem Boden der neuen Locomotivremise vier neue Reservoirs von 75 Cubikmeter Gesammtinhalt aufgestellt. Durch diese Herstellung wurde nicht allein dem früheren Wassermangel abgeholfen, sondern auch ein weniger gypshaltiges Speisewasser gewonnen.

(Geschäftsber. üb. d. Betrieb d. Main-Neckarb. pro 1866, S. 5.)

Gasbereitung im kleineren Maasstabe zu Eisenbahnzwecken.

Von **F. Perrot**, Directions-Secretär der Rheinischen Eisenbahn.

Die Gasbereitung war bis jetzt vorzugsweise auf die Darstellung im Grossen für den Bedarf ganzer Städte oder doch grösserer Ortschaften beschränkt. Erst in neuerer Zeit hat die Technik der Gasbereitung solche Vervollkommnung erlangt, dass die Anlage von Gasanstalten auch in verhältnissmässig kleineren Orten hinreichend rentabel erscheint.

Die Fabrikation von Steinkohlengas für den Bedarf einzelner Häuser, Etablissements, Eisenbahnstationen ist bis jetzt nicht thunlich gewesen: einmal, weil der Gasapparat für das einzelne Etablissement zu viel Raum beanspruchen würde, sodann auch, weil die Anlage, Bedienung und Unterhaltung zu umständlich sein und das Gas überdies zu viel kosten würde.

Neuerdings tauchen jedoch Fortschritte auf, welche von verschiedenen Seiten her die Frage der Gasbereitung im kleineren Maasstabe, wie z. B. für den Bedarf einzelner Stationshäuser etc. einer gewünschten Lösung entgegenzuführen bemüht sind. Es ist für die Bahnverwaltungen von mehrfältigem Interesse, den einschlagenden Fortschritten der Beleuchtungstechnik aufmerksam zu folgen.

Gaseinrichtungen für den Hausbedarf müssten von einfacher Construction, leicht zu bedienen und von geringem Volumen sein: vor allen Dingen müssten die voluminösen Gasometer und Reinigungsapparate wegfallen, resp. auf ein Minimum reducirt werden.

Zuerst hat man in Amerika, England und jetzt auch in Deutschland rohes Petroleum, sowie den in den Petroleumraffinerien sich ergebenden Rückstand zur Gasbereitung in kleinerem Maasstab benutzt. In Deutschland hat z. B. Dr. Hirzel in Leipzig einen Apparat zur Bereitung von Gas aus Petroleum und Petroleumsrückständen construirt, welcher bereits grosse Verbreitung gefunden. Unter Anderem spricht für die Bedeutung der Hirzel'schen Erfindung folgendes Zeugniss von der Direction der Königl. Sächsischen Westlichen Staats-Eisenbahnen:

„Dem Herrn Professor Dr. Hirzel von hier bescheinigen „wir hiermit, dass die nach seiner Erfindung zur Erzeugung von „Leuchtgas aus Petroleumsrückständen mit von ihm selbst gelieferten Apparaten auf dem Bahnhofe zu Chemnitz zur Speisung von „449 Flammen eingerichtete Gasfabrik sich vorzüglich bewährt hat.

„Die Herstellungskosten der Gasfabrik selbst betragen im „Vergleich zu einer solchen für Steinkohlengas, deren Errichtung „wegen Einsprüche der Nachbarn von der Behörde nicht gestattet „werden konnte, noch nicht die Hälfte und stellen sich die Kosten „des Petroleumgases mit Berücksichtigung der sehr bedeutend „höheren Leuchtkraft desselben noch etwas niedriger, als die „des Steinkohlengases.

„Leipzig, den 27. Juli 1867.

Kgl. Staatseisenbahn-Direction.

gez. Freiherr von Biedermann."

Eine ähnliche Erfindung fand ich in einer Veröffentlichung der polytechnischen Gesellschaft zu Halle a. d. Saale besprochen. Es wird dort nämlich mitgetheilt, dass der in den sächsischen Schwelereien fabrikmässig dargestellte Braunkohlentheer ein vorzügliches Gas liefere, von welchem ebenso, wie von dem Petroleumgas des Dr. Hirzel gesagt wird, dass es eine 5 Mal grössere Leuchtkraft, als Steinkohlengas besitze. Es wird behauptet, dass diese Art der Gasbeleuchtung für jedes Etablissement, sei es klein oder gross, anwendbar sei und mit dem Steinkohlengase concurriren könne. Herr Jos. Hofmann in Frankfurt a. M., grosse Bockenheimerstrasse 4, hat sich der technischen Ausbeutung dieser Neuerung angenommen. Unter Anderem werden z. B. die Druckerei- und Schriftgiessereiräume der Halle'schen Zeitung durch einen solchen Apparat erleuchtet.

Nach einer Mittheilung von L. Ramdohr im „Journal für Gasbeleuchtung" kann auch der bei der Verarbeitung von Braunkohlentheer auf Mineralöle und Parafin gewonnene Kreosot-Natron zur Detailgasbereitung mit Vortheil verwendet werden, was ich jedoch nur beiläufig erwähne.

Von grösserer Bedeutung scheint eine Erfindung des Mechanikers Siegfried Markus in Wien, welche das Gas aus dem Petroleum selbst und zwar ohne Erhitzung erzeugt, indem atmosphärische Luft unter einem gewissen Druck durch Petroleum durchgeführt wird. Es wird besonders hervorgehoben, dass die Construction des Herrn Markus gestattet, in jedem Hause, auf jedem Tische sich sofort Gas für eine, zwei etc. Flammen mit Leichtigkeit zu erzeugen. Die Apparate werden in Wien von einer Gesellschaft in solcher Grösse ausgeführt, dass sie ein Etablissement mit 100 und mehr Flammen versehen können. Der Gas soll billiger sein, wie Kohlengas. Seit ich Anfangs 1866 diese Mittheilung in Wieck's illustr. Gewerbezeitung gelesen, ist mir über die Sache weiter nichts mehr bekannt geworden; damals schien sie mir sehr beachtenswerth.

Jetzt finde ich in Nro. 581 des in Frankfurt a. M. erscheinenden „Arbeitgeber" (S. 6966) die Mittheilung, dass es auch in Amerika gelungen sei, Petroleumsgas auf kaltem Wege darzustellen. Die Erfindung soll dort bereits in ausgedehntem Gebrauch genommen sein. Die Herren Ingenieur Möhring und Wirth & Comp. in Frankfurt a. M. haben die Patente „für Europa" erworben. Dieses „Maschinengas" soll brillanter sein, wie das beste Kohlengas, 1000 Cubikfuss sollen $1^1/_2$ Thaler kosten; die Maschine zur Belenchtung eines Hauses soll nicht mehr Platz brauchen, wie ein Schreibsecretär, und so einfach construirt sein, dass jede Köchin sie in drei Minuten täglich bedienen könne. Ueberdies soll die Maschine sicherer und gefahrloser arbeiten, als eine gewöhnliche Petroleumlampe.

„Prüfet Alles und behaltet das Beste!"

Maschinen- und Wagenwesen.

Bestimmung der Achsenbelastungen bei Locomotiven.

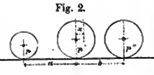
Dem verstorbenen französischen Ingenieur Clapeyron wird die Erfindung einer Methode zugeschrieben, durch welche auf graphische Weise die möglichen Belastungen der Achsen einer bestimmten Locomotive leicht gefunden werden können. Der Werth dieser Bestimmung liegt darin, dass die Vertheilung der Achsenbelastungen nicht immer in der Weise, wie sie für die Stabilität des Laufes der Maschine und die Abnutzung der Bandagen am wünschenswerthesten ist, ausgeführt werden kann. So sollten z. B. die 3 Achsen einer dreifach gekuppelten Güter-Maschine, ein Typus, dessen Einführung immer grössere Dimensionen annimmt, gleich belastet sein, während dies in Wahrheit selten oder nie der Fall ist.

Die zur Construction des Clapeyron'schen Diagramms nöthigen Daten sind:

1) das Gewicht der Maschine in dienstfähigem Zustande;
2) das Gewicht jeder der 3 Achsen mit dem Zubehör an Achsenbüchsen, Lagern, Federn etc., kurz aller Theile, welche nicht zur Federbelastung beitragen;
3) die Radstände;
4) der Schwerpunkt des auf den Federn liegenden Baues.

Während die Angaben sub (1 — 3) durch directe Wiegung und Messung zu finden sind, bestimmt sich der Schwerpunkt (Fig. 2) leicht nach der Formel:

Fig. 2.



$$x = \frac{p'' b - p a}{G.}$$

in der x die Entfernung des Schwerpunktes von der Mittelachse, a und b die Entfernungen der 3 Achsen von einander, p p' p'' die Belastung der Vorder-, Mittel- und Hinter-Achse und G. das Gewicht des auf den Federn ruhenden Baues ist.

z. B. es sei:

$$p = 125 \text{ Ctr.}$$
$$p' = 236 \text{ „}$$
$$p'' = 224 \text{ „}$$
$$p + p' + p'' = G. = 585 \text{ Ctr.}$$
$$a = 5' \, 6''$$
$$b = 5' \, 2''$$
$$\text{so ist } x = \frac{5^1/_6 \,.\, 224 - 5^1/_2 \,.\, 125}{585}$$
$$= 0{,}8' = 9^1/_2''.$$

Es würde hier der Schwerpunkt $9^1/_2''$ von der Mittelachse in der Richtung der Hinterachse hin liegen.

Zur Construction des Diagramms sind zuvörderst die Grenzen der höchsten Belastungen der Achsen festzustellen. Zu dem Ende wird je eine der Achsen vollständig entlastet und deren Belastung auf die beiden anderen Achsen vertheilt gedacht.

Wird die Mittelachse entlastet oder $p' = 0$, so vertheilt sich nach der in dem angezogenen Beispiele bestimmten Lage des Schwerpunktes

$$6' \, 3^1/_2'' \times p = 4' \, 4^1/_2'' \times p''$$
$$p + p'' = G. = 585$$

die Last derart, dass die Belastung der Vorderachse

$$p = 240 \text{ Ctr.},$$

die der Hinterachse $p'' = 345$ „

beträgt.

Wird dagegen die Vorderachse entlastet, also

$$p = 0,$$

so ist

$$0' \, 9^1/_2'' \times p' = 4' \, 4^1/_2'' \times p''$$
$$p' + p'' = G. = 585$$

die Belastung der Mittelachse $p' = 495$ Ctr.,
die Belastung der Hinterachse $p'' = 90$ „

Werden diese Belastungen graphisch auf 2 parallele Seiten eines Parallelograms aufgetragen und die Punkte verbunden, so giebt jede mit ersteren parallele zwischenliegende Linie eine der möglichen Vertheilungen der Achsenbelastungen. Ist in dem Diagramm (Fig. 3) A C die Vertheilung von p und p'', wenn p' = 0 und D F von p' und p'', wenn p = 0, so würde beispielsweise die Linie a b c d in ihren Abschnitten a b, b c und c d den vorher angezogenen Fall der Belastung mit 125, 236 und 234 Ctr. repräsentiren.

Fig. 3.

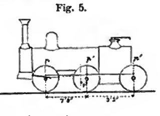
Sollen die Gewichte der Achsen und der an denselben befestigten, nicht aufgehängten Theile im Diagramm berücksichtigt werden und man demnach den ganzen Druck der Achsen auf die Schienen bestimmen, so fügt man den Grundlinien des Diagramms die, diesen Gewichten entsprechenden Längen zu.

Fig. 4.

Im Diagramm (Fig. 4) würden beispielsweise A a, B b, C c den resp. Gewichten der Vorder-, Mittel- und Hinterachse entsprechen und die Längen n m, n o und o p den Druck dieser Achsen auf die Schienen repräsentiren.

Um weiter auf den vorher bereits angedeuteten Fall einer Maschine mit 3 gekuppelten Achsen zurückzukommen, möge die Skizze (Fig. 5) einer solchen Maschine dienen. Die Zustandsgleichung der Achsenbelastung

Fig. 5.



$$6' \, 8'' \times p = 7'' \times p' + 8' \, 10'' \times p''$$

ergiebt sofort, dass es nicht möglich ist:

$$p = p' = p''$$

zu machen.

Fig. 6.

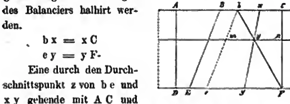
Selbst wenn ein Balancier die Mittel- und Hinterachse verbinden würde (Fig 6), wäre dies nicht möglich, denn es ist alsdann:

$$6' \, 8'' \times p = 4' \, 8^1/_2'' \, (p' + p'')$$

angenommen $p' = p''$
ergiebt $p = 1,41\ p'$

Die graphische Darstellung dieses Falles durch das Diagramm (Fig. 7) würde so zu erfolgen haben, dass die Maximal-Grössen von p' und p'' bei gleicharmigen Hebellängen des Balanciers halbirt werden.

Fig. 7.



$b\,x = x\,C$
$e\,y = y\,F$.

Eine durch den Durchschnittspunkt z von b e und x y gehende mit A C und D F || Linie repräsentirt den Fall, dass die Belastungen der Mittel- nnd Hinterachse $p' = p''$ sind.

Jede andere Linie ergiebt weitere Ungleichheiten von p, p' und p'', deren Fesstellung durch directe Messung mit dem Zirkel gefunden werden kann.

Sind die Hebellängen des Balanciers ungleich, so sind die den Maximal-Belastungen entsprechenden Linien des Diagramms im Verhältniss der Hebellängen zu theilen. Hieraus resultiren natürlich andere Reihen von Lastvertheilungen, die aber sämmtlich gleich von einer ungleichen Belastung von Mittel- und Hinterachse ausgehen.

Aus dem Vorstehenden ist endlich auch ersichtlich, welchen geringen Einfluss die Einführung von Balanciers auf die Lastvertheilung hat. Der Nutzen der Letzteren ist hauptsächlich darin zu suchen, dass sie die festgestellte Vertheilung der Achsenbelastungen sichern, selbst wenn sich die Federn etwas durchsetzen sollten und dass daher Maschinen mit Balanciers zwischen den Federn weniger häufig des Nachwiegens bedürfen, als wenn jede Feder für sich zu reguliren ist. C. Grosse.

(Bearbeitet nach dem Aufsatze von J. Morandière in Engineering vom 17. April 1868.)

Explosion einer Locomotive in Irland.

Am 21. Juli 1868 explodirte ein Locomotivkessel der Eisenbahn von Limerik nach Cork in Irland auf der Strecke dadurch, dass die linksseitige Bleuelstange in der Schweissstelle des Kopfes an der Kurbel-Achse mit der Stange brach. Der Bleuelstangenkopf mit dem Stangenende, welches auf der Kurbel-Achse sitzen blieb, durchbohrte die Feuerbüchse und deren Mantel in der Höhe des Achsen-Mittel-Punktes und dann noch einmal an dem Stosse zwischen Langkessel und Feuerbüchsmantel.

Der Führer nnd Heizer der Maschine sind an den erhaltenen Verletzungen gestorben. Ein Bahnmeister, der sich mit auf der Maschine befand, sprang rechtzeitig von derselben herab und entkam mit leichten Verletzungen. Von dem Zugpersonale ist Niemand verletzt, da Maschine und Zug auf den Schienen blieben. Die Bruchfläche der runden Bleuelstange zeigt evident fehlerhafte Schweissung. C. Grosse.

(Engineering, Juli 1868.)

Ueber geschweisste und ungeschweisste Bandagen für Locomotiven.

Auf der Köln-Mindener Bahn wurden für neue Maschinen nur Bandagen von ungeschweisstem Gussstahle, und für nothwendig werdende Erneuerungen theils dieselbe Sorte, theils geschweisste Bandagen von Bessemerstahl, verwandt.

Die ungünstige Witterung des letzten Winters hat die Anzahl der vorgekommenen Bandagenbrüche gegen die Vorjahre erheblich vermehrt. Es sind davon alle Bandagen-Gattungen betroffen worden, am meisten aber die geschweissten Bandagen von Bessemerstahl.

Ausser einigen — nicht sehr erheblichen — Verspätungen haben die vorgekommenen Brüche, obwohl einige derselben beim Courierzuge in voller Fahrt stattfanden, keine weiteren Nachtheile gehabt. Die Befestigung der Bandagen mit durchgehenden konischen Bolzen hat sich fortdauernd bewährt.

Die geschweissten Bandagen aus Bessemerstahl sind durchgängig in der Schweissstelle entzwei gegangen, welche — wie auch früher bei Bandagen aus Eisen oder Puddelstahl — unzweifelhaft als eine Schwäche zu betrachten ist. Es wird in der Art der Schweissung Verbesserung angestrebt; es ist aber Aussicht vorhanden, in der Kürze dergleichen Bandagen ohne Schweissung unter Bedingungen zu erhalten, welche das Aufgeben der geschweissten Bandagen thunlich erscheinen lassen. Immerhin hat dieses Material aber nicht unwesentlich dazu beigetragen, den wichtigen Ausgabeposten der Bandagen-Erneuerung erheblich zu reduciren.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener Eisenb.-Gesellsch. über den Bau und Betrieb pro 1867 S. 40.)

Reparatur der Rauchkastenrohrwände bei Locomotiven.

(Hierzu Fig. 17—19 auf Taf. A.)

Da die Rauchkastenrohrwand bei Locomotiven an ihrem unteren Theile gewöhnlich rasch zerstört wird, der obere Theil aber unbeschädigt bleibt, so wendet man in einigen Werkstätten, um eine Auswechselung der Rohrwand zu umgehen, eine etwas schwierige aber öconomische Reparatur an. Man haut nämlich den untern Theil der Wand je nach Erforderniss des Zustandes ab und nimmt ihn heraus, während die oberen Rohre unberührt bleiben; ein neues Stück wird dann, wie aus Fig. 17 ersichtlich, angepasst. Zwischen den Rohrstegen, wo die beiden Wandstücke zusammenstossen, lässt man einen kleinen Zwischenraum, der nach innen und seitwärts keilförmig bearbeitet ist und mit einem Keil ausgefüllt und vernietet wird. Der alte und der neue Wandtheil wird rechts und links an den Enden abgeschärft, gut auf einander gepasst und sodann nach dem Einnieten des neuen Theiles in den Kessel von innen verschraubt und die Schraube von aussen vernietet. Die Schrauben hierzu sind in Fig. 18 dargestellt. Sie haben einen langen viereckigen Ansatz, der soweit durch die Wand reicht, dass derselbe mit einem Feilkloben gefasst und die Schraube festgezogen werden kann. Nachdem dies geschehen, wird der viereckige Zapfen abgeschnitten und der übrige Theil des Bolzens vernietet. Die kleinen Laschen a Fig. 19, welche zur Verbindung der Kreuze dienen, werden, wenn die Arbeit so weit gediehen, auf gleiche

Weise festgeschraubt und vernietet. Zuvor werden in die Fugen die schon erwähnten kleinen Keile h eingetrieben und von aussen vernietet. Die seitliche Vernietung in den Rohrlöchern erfolgt zuletzt, worauf erst, nach dem Ausbohren der Rohrlöcher, die Rauchrohre eingesetzt werden. Derart hergestellte Rohrwände sollen von ziemlicher Dauer sein.

(Der practische Maschinen-Constructeur 1868 No. 11, S. 164.)

Fangvorrichtung für Postbrieftaschen.

(Hierzu Fig. 8—10 auf Taf. II.)

Die Actiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnbedarf in Berlin hatte an einem vierrädrigem Eisenbahn-Postwagen einen Fangapparat für Briefbeutel in der allgemeinen Ausstellung in Paris 1867 ausgestellt*) bestimmt für den Dienst auf der Königl. Preuss. Ostbahn. Derselbe ist auf Taf. II. in Fig. 8, 9 u. 10 gezeichnet. Die Vorrichtung besteht aus:

I. Dem Pfahl AA' mit dem Arm B und dem Halter C.

Der untere Theil A steht fest, der obere Theil A' mit dem Arme B ist um einen vertikalen, abgedrehten, in A festgekeilten Zapfen mittelst des Hand- und Sperrhebels D drehbar. Der Arm B kann parallel und auch rechtwinklig gegen die Bahn gedreht und festgestellt werden. Der Halter C hat einen Einschnitt zur Aufnahme der Stange E und zwei bewegliche Daumen d zum Festhalten der Stange E. Die Daumen werden im geschlossenen Stande durch Federn gegen die Stange E gespannt, wie Fig. 10 besonders gezeichnet ist.

II. Der Brieftasche G mit der Aufhängestange E.

III. Dem Fangkorbe F am Postwagen, welcher zum Gebrauch, wie gezeichnet, heruntergelegt und ausser Gebrauch hochgeklappt wird. Derselbe ist hergestellt aus zwei beweglichen Armen a und einem Netz, welches an den Armen a befestigt, den Boden, die äussere Seitenwand und die Hinterwand des Korbes bildet, und aus zwei gekreuzten Fangleinen, welche in der Mitte mit eisernen Hülsen umhüllt sind.

Beim Gebrauche steht der Arm B zunächst parallel der Bahn und unter ihm eine Treppe; von dieser aus wird die Stange E, resp. die Tasche G, in den Einschnitt des Halters C gehängt, die Daumen d werden geschlossen und dann der Arm B mit der Tasche rechtwinklig gegen die Bahn gedreht. In dieser Stellung wird die Stange E von den Fangleinen b des an dem vorbeifahrenden Postwagen befindlichen und niedergelassenen Korbes F erfasst und aus dem Halter C gerissen, wobei die Daumen d dem Drucke leicht nachgeben.

Die fallende Tasche wird vom Korbe F aufgefangen und aus diesem durch eine Oeffnung in den Wagen genommen.

Diese Einrichtung ist seit dem Sommer 1864 auf der bezeichneten Eisenbahn für Courierzüge in Anwendung und hat sich vollkommen gut bewährt.

In der englischen Abtheilung der allgemeinen Ausstellung waren von Chidley in London drei Postwagen-Modelle mit einer der vorbeschriebenen ähnlichen Vorrichtung ausgestellt.

Der Fangkorb an diesen Wagen war nicht zum Aufklappen eingerichtet und es hatten dieselben eine zweite Vorrichtung zum Abgeben von Briefen und Packeten an die Stationen.*) Die Einrichtung dabei war umgekehrt. Der Fangkorb stand am Boden, der Arm zum Aufhängen der Tasche befand sich neben einer Wagenthüre und es war derselbe zum Aufstellen und Umlegen eingerichtet.

(Nach Schaltenbrand's Beschreibung in Uhland's pr. Maschinen-Constructeur 1868 S. 117.)

*) Vergleiche Organ 1868 S. 12.

*) Abgebildet und beschrieben im Organ 1864 S. 78.

Verbesserungen im Eisenbahnwagenbau.

Die Berliner Actien-Gesellschaft für Eisenbahnbedarf baut jetzt Wagen mit verticaler Isolirung des Obergestells vermittelst Spiralfedern für die Braunschweigische Eisenbahn. Die Büchse der Spiralfeder ist vermittelst eines Halters an der Langschwelle des Untergestells befestigt, die Verbindung des Wagenkastens mit der Feder-Vorrichtung durch einen kräftigen Bolzen hergestellt, und verhindert derselbe zugleich die nachtheiligen Wirkungen der Seiten- und Längsstösse. Um das Spiel der Feder zu unterstützen, ist ein Gummiring als Zwischenscheibe auf den Bolzen gezogen. Die ganze Vorrichtung zeichnet sich, wie alle Ausführungen dieser Fabrik, durch solide und saubere Anfertigung aus und dürfte einen guten Erfolg versprechen.

Eine andere gleichfalls in der Fabrik für Eisenbahnbedarf ausgeführte Verbesserung der Puffer besteht in einer Combination der Spiral- und Gummifeder. Es ist bekannt, dass harte Stösse den Bruch der Spiralfeder veranlassen, und ist die Kostspieligkeit des Ersatzes vielfach der Grund gewesen, welcher von der Anwendung derselben, ungeachtet der grössern Vollkommenheit, vor den Gummifedern abgehalten hat. Durch Einlegung von einigen Gummiringen wird die Härte des Stosses vermindert, der Spiralfeder eine längere Dauer gegeben und ihre Wirkung zweckmässig unterstützt**).

(Erbkam's Zeitschr. für Bauwesen 1868 S. 498.)

**) Vergl. Abbildung und Beschreibung im Organ 1868 S. 70.

Signalwesen.

Ueber die Anwendung von Luftdruck-Telegraphen zum Signalisiren auf Eisenbahnzügen.

In dem Verein für Eisenbahnkunde in Berlin hielt am 14. Januar 1868 Herr Langhoff einen Vortrag über die Anwendung von Luftdruck-Telegraphen zum Signalisiren auf Eisenbahnzügen. Es sind schon früher mehrere Systeme zur Ermöglichung einer leichten und sicheren telegraphischen Verbindung der einzelnen Theile von Eisenbahnzügen unter sich aufgestellt worden; so in Frankreich das auf Anwendung verdünnter Luft

beruhende von Joly und das mit Electromagnetismus arbeitende von Achard und Prud'homme; in England, wo dem Gegenstande in Folge des bekannten Mordvorfalls in einem Coupé neuerdings besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, das System von Preece u. A. Der Herr Vortragende glaubte, als ganz besonders geeignet für den Zweck die auf Luftdruck beruhenden Systeme wie das von Joly und das von Becker in Berlin, empfehlen zu dürfen, und erläuterte das letztere, bei welchem comprimirte Luft zur Anwendung gebracht wird, durch Versuche mit einem im Vereinslocale aufgestellten vollständigen Apparate. Es stellte sich dabei die Sicherheit der Wirkung einer durch einen leichten Fingerdruck auf eine Gummibirne erzeugten Luftcompression heraus, deren Fortpflanzung zwar langsamer als beim elektrischen Strome, aber bei den hier in Betracht kommenden mässigen Entfernungen doch noch mit einer kaum messbaren Geschwindigkeit erfolgt. Auch Verengungen, scharfe Biegungen u. s. w. in den Röhrenleitungen beeinträchtigen diese Wirkungen der comprimirten Luft nicht wesentlich, wie durch Versuche nachgewiesen wurde, und dürfte hieran ein besonderer Vorzug des Systems vor den elektromagnetischen Apparaten liegen, welche ausser einer sorgfältigen Behandlung der Batterien auch gerade einer grossen Vorsicht bei Anlage und Instandhaltung der Leitungen bedürfen. Näher beschrieben wurde die die Signale gebende Weckervorrichtung des Becker'schen Apparates, bei welcher die Auslösung durch den Luftdruck vermittelst einer feinen Gummimembrane, welche eine darauf liegende Messingscheibe mit einem Stifte hebt, bewirkt wird. Beim Joly'schen Apparate wird statt comprimirter Luft verdünnte Luft angewendet, im Uebrigen ist der Apparat in seiner Einrichtung dem Becker'schen ganz ähnlich, nur in der Auslösungsvorrichtung keine Gummimembrane, sondern ein kleiner Kolben in einem Cylinder angewendet, was gerade nicht als ein Vorzug zu betrachten ist, und besonders der Empfindlichkeit des Apparates für ein leichtes Ansprechen nicht zum Vortheile gereicht. Dagegen findet sich bei diesem Systeme die zweckmässige Einrichtung, dass Zweigleitungen, wie deren bei einem Eisenbahnzuge von jedem Wagen aus angebracht werden müssen, von der Hauptleitung durch kleine Kugelventile abgeschlossen werden. Der Herr Vortragende lud schliesslich zu Versuchen mit Anwendung von Luftdruck-Telegraphen bei Zügen ein, wie sie auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn in Aussicht stehen.

Im Anschluss hieran wurde darauf aufmerksam gemacht, dass der Abschluss von Zweigleitungen sich ganz ebenso bei Anwendung von comprimirter Luft wie bei dem Joly'schen Systeme würde bewirken lassen und führten die Herren Wiebe und Koch zwei ältere Beispiele einer gelungenen und durch langjährigen Gebrauch bewährten Anwendung von Luftdruck zum Telegraphiren an, und zwar auf der geneigten Ebene der Düsseldorf-Elberfelder Bahn bei Hochthal auf eine Länge von 8000 Fuss *) und auf dem Oberschlesischen Bahnhofe zu Breslau zwischen dem Werkstättengebäude und Dampfmaschinenhause.

(Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen 1868, S. 496.)

Leopolder's elektrisches Läutewerk.

Die elektrischen Glocken sind seit einer Reihe von Jahren zur Zugsignalisirung, besonders in Deutschland und Oesterreich und auch theilweise in Oberitalien eingeführt und haben die optischen Telegraphen fast gänzlich verdrängt. Beim Abgang oder der Ankunft eines Zuges wird bekanntlich das Signal in der einen Station gegeben und nicht nur in der andern Station empfangen, sondern auch in allen dazwischenliegenden Wächterhäusern und falls diese zu weit von einander entfernt lägen, in eigens aufgestellten Signalhütten mittelst grosser Glocken wiederholt.

Der Mechaniker Joh. Leopolder in Wien stellte auf der letzten Pariser Ausstellung ein verbessertes elektrisches Läutewerk aus, einen Apparat, welcher allein durch Niederdrücken eines Tasters im Stationsgebäude eine Reihe durch Uebereinkommen festgestellter Signale automatisch überträgt. Der Apparat in der Station besteht aus einem Kästchen, welches eine Achse mit ebenso vielen daraufgekeilten Rädern enthält, als Zeichen zu geben sind, und einem Uhrwerk, um das System in Bewegung zu versetzen. Jedes Rad ist an seinem Umfange mit Stiften versehen (ähnlich der Walze einer Spieluhr), welche bei der Umdrehung der Räder, so oft ein Stift an einem Sperrzahn streift, eine Contactunterbrechung (der Apparat wirkt mit constantem Strom) erzeugen, was das Anschlagen des Hammers aller in den Stromkreis einbezogenen Läutewerke nach sich zieht. Je nach Vertheilung der Stifte am Umfange der Räder verfliesst, während der einmaligen Umdrehung derselben, ein mehr oder weniger grosser Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden Contactunterbrechungen und correspondirenden Glockenschlägen. Jedes einzelne Rad entspricht einem gegebenen Signal. In dem ausgestellten waren sieben Räder vorhanden, welche sieben Sätze (ein Zug fährt ab, ein Zug fährt nicht ab, Hülfsmaschine soll kommen etc.), die in Worten auf dem Deckel des Kästchens eingravirt sind, zu telegraphiren im Stande sind. Indem ein Zeicher auf den entsprechenden Satz eingestellt wird, kommt ein Hebel mit dem Sperrzahn dem Rade gegenüber zu stehen, und sobald an dem Taster gedrückt wird, läuft das Uhrwerk ab und die Läutewerke schlagen. Versuchsweise sind diese Signalgeber bei der Oesterreichischen Staatsbahn und den Hannover'schen Staatseisenbahnen in Anwendung.

(Th. Goldschmidt in dem officiell. Oesterreichischen Ausstellungsbericht, 2. Lief. V., S. 127.)

*) Vergleiche Organ 1849, S. 160.

Allgemeines und Betrieb.

Umsturz eines Eisenbahnzuges durch Sturm.

Der Oberingenieur Nördlinger theilt in den Annales des ponts et chaussées 2. Heft pro 1868 mit, dass am 5. December v. J. auf der französischen Südbahn zwischen den Stationen Leucate und Fiton ein von Perpignan nach Narbonne fahrender Personenzug in Folge des Sturmes verunglückt sei. Derselbe bestand aus einer Locomotive und sieben Wagen und lief mit 30 bis 35 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde auf einer geraden ansteigenden Strecke, während der Sturm ziemlich rechtwinklig zur Bahn wehte. Der Locomotivführer, welcher sich zufällig umschaute, sah die Wagen umstürzen, wobei sie in einem 3 Meter tiefer liegenden Teich fielen. Nur der schwere Gepäckwagen am Ende des Zuges blieb neben dem Geleise stehen, ohne umzufallen; auch der Tender wäre beinahe mit gestürzt, wenn die Kuppelung nicht gerissen wäre.

Aus nachstehender Tabelle ersieht man die Gewichte der Wagen, Art derselben und ihre statischen Verhältnisse:

Nummer des Wagens.	Art des Wagens.	Gewicht. Kilgr.	Hebelarm des Gewichts. Met.	Statisches Moment. Met.-Kilgr.	Dem Winde ausgesetzte Fläche. Quat.-Met.	Hebelarm des Windstosses. Met.	Druck des Windes pro Quat.-Meter welcher das Gleichgewicht hält. Kilogr.
1	AB gemischter Personenwagen	6280	0,75	4710	17,50	2,05	131
2	D Gepäckwagen	5874	—	4406	14,40	2,05	149
3	AB gemischter Personenwagen	6767	—	5075	17,50	2,05	141
4	AB „ „	6767	—	5075	17,50	2,05	141
5	C 3. Classe Personenwagen . .	6770	—	5078	16,50	2,00	154
6	C 3. „ „ . .	6770	—	5078	16,50	2,00	154
7	DT Gepäckwagen am Ende, blos ausgegleist	6594	—	5216	12,20	1,68	254

Es ergiebt sich daraus, dass der Druck des Windes über 154 Kilogr. pro Quat.-Met. betragen haben muss, da die beiden Wagen Nr. 5 und 6 umgeworfen wurden, dass er aber nicht 254 Kilogr. betrug, weil der Wagen Nr. 7 blos entgleiste, was durch die Kuppelung herbeigeführt werden musste. Dies beweist, dass die gewöhnlich bei der Berechnung der Viaducte zu Grunde gelegte Stärke des Winddruckes von 170 Kilogr. pro Quat.-Met. (incl. der Fläche eines Eisenbahnzuges) keineswegs übertrieben ist, aber auch genügen dürfte, da die Berechnungen über den Druck, bei welchem die leeren Wagen verschiedener Bahnen umstürzen mussten, auf einen Druck von 170 Kilogr. führen, derartige Umstürze aber nur von Narbonne und vom Karst bekannt geworden sind. A. a. O.

Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern.

Von Johnson & Welley.

(Hierzu Fig. 16 auf Taf. I.)

Dieses Werkzeug dient den Kesselschmieden zum Vorzeichnen der Löcher für Bleche, Winkeleisen etc. und besteht aus einem Stückchen Messingrohr v, welches oben durch einen aufgeschraubten Deckel d und unten durch einen Hut h geschlossen ist. h ist durch drei angegossene Rippen in dem Rohr derart festgehalten, dass eine feine ringförmige Oeffnung bleibt. Die entsprechende weisse Farbe wird in das Rohr eingefüllt und das Instrument lässt bei dem Aufdrücken auf das Eisen einen deutlichen weissen Ring zurück, der das genaue Unterhalten auf der Lochmaschine sehr erleichtert.

(Engineering, December 1867 S. 534.)

Thomson's Werkzeug zum Abschneiden der Siederöhren.

(Hierzu Fig. 13—18 auf Taf. II.)

Das vom Ingenieur W. R. Thomson in Glasgow construirte Werkzeug zum Abschneiden der Siederöhren ist so eingerichtet, dass die Röhren in der richtigen Länge abgeschnitten werden können, ohne dieselben von ihrer Stelle in der Kesselwand zu entfernen. Dieses einfache Werkzeug wird in ähnlicher Weise, wie eine Bohrratsche mit der Hand in Bewegung gesetzt.

Fig. 13 stellt dasselbe im Längenschnitte dar und zwar in der Stellung, in welcher es an dem in der Kesselwand festsitzenden Rohr angebracht werden muss, um das ausserhalb dieser Wand vorstehende Ende des Rohres von Innen abzuschneiden. Fig. 14 zeigt den Apparat im Grundriss.

Fig 15, 16 und 17 sind Querschnitte nach den Linien 1—2, 3—4, 5—6 und 7—8.

Der Apparat besteht aus zwei Theilen A und B, welche durch eine Schraube derart verbunden sind dass sie steif genug bleiben, um der beim Abschneiden des Rohres entgegenstehenden Torsion widerstehen zu können.

Da dieses Instrument für Röhren von verschiedener Weite verwendet werden soll, so muss das in das Rohr hineinreichende Ende B desselben in drei, vier oder mehr Exemplaren von verschiedener Stärke vorräthig sein, um den Apparat für alle bei Dampfkesseln gewöhnlich verwendeten Rohrsorten benutzen zu können.

Der mit B bezeichnete Theil des Apparates besteht, wie aus Fig. 13 ersichtlich, aus zwei starken Ringen a und b, deren Durchmesser etwas kleiner ist, als der innere Durchmesser des abzuschneidenden Rohres. Diese beiden Ringe sind durch eine etwas dünnere Stange mit einander verbunden. In dem oberen dieser Ringe, in der Zeichnung mit a bezeichnet, ist seitlich eine viereckige Oeffnung angebracht, welche zur Aufnahme des Messers dient; dasselbe ist nach hinten schräg abgeschnitten und berührt mit dieser schrägen Fläche das ebenfalls abgeschrägte untere Ende eines viereckigen Stiftes c, der an seinem oberen Ende mit einem Schraubengewinde versehen ist, welches im inneren Gewinde der über demselben befindlichen Schraube d auf- und abgeschraubt werden kann. Diese Schraube ist äusserlich ebenfalls mit einem Gewinde versehen, welches etwas steiler geschnitten ist, als dasjenige des Stiftes c, so dass beim Anziehen der grossen Schraube d der unten viereckige Stift c nur um so viel vorrückt, als die Differenz der Gewindesteigung beider Schrauben beträgt.

Um die beim Arbeiten des Messers c unfehlbar auftretenden Schwingungen zu vermeiden, sind in jedem der beiden Ringe a und b vier seitliche Oeffnungen eingebohrt, in welchen kleine Bolzen stecken, die theilweise feststehen und zum Theil durch Spiralfedern gegen die Wand des Rohres angepresst werden. Die Anordnung dieser Bolzen ist aus Fig. 15 und 17 ersichtlich, Fig. 16 ist ein Schnitt nach der Linie 3—4 der Fig. 13 und stellt das Messer c im Grundrisse in der Stellung dar, in welcher dasselbe in dem Ringe a während des Schnittes liegt. Die aus Fig. 13 ersichtliche Feder f dient, um das Messer zurückzudrücken, wenn der Stift c durch die Schraube d zurückgezogen wird. Um die während des Schneidens entstehenden Späne zu beseitigen, ist vor dem Messer in dem Ringe a eine Oeffnung g (Fig. 14) angebracht, durch welche die Späne in den Zwischenraum der beiden Ringe a und b abgeführt werden. Das Abschneiden eines Rohres wird auf folgende Weise bewerkstelligt:

Der Kopf B des Werkzeuges wird in das Rohr geschoben, bis sich das verstellbare Rad r an das vorstehende Ende des Rohres angelegt hat (dieses Rad r kann nach Bedürfniss verschoben und mittelst der Stellschrauben s festgestellt werden). Ist dies geschehen, so wird das Messer mit Hülfe des Rades R gegen die Rohrwand angedrückt und darauf das Werkzeug mit Hülfe der Ratsche L (Fig. 13 u. 18) in drehende Bewegung versetzt. Das Messer wird während dieser Operation durch Anziehen der Schraube d stetig vorwärts bewegt und mit der Operation so lange fortgefahren, bis das Rohr durchschnitten ist.

(Génie industriel. 1867, S. 321.)

Dreigleisige Eisenbahn.

Die Köln-Mindener Eisenbahn hat schon seit längerer Zeit verschiedene dreigleisige Bahnstrecken im Betriebe und beabsichtigt das dritte Gleise durch das ganze Kohlenrevier von Oberhausen bis Dortmund (6,4 Meilen lang) anzulegen; in dasselbe werden zugleich die zahlreichen Zweigbahnen nach den Kohlenzechen einmünden, um den starken Kohlenverkehr unabhängig und ohne Gefahr für die auf den beiden Hauptgleisen schneller cursirenden Personenzüge bewerkstelligen zu können. Bis jetzt sind schon folgende Strecken ausgeführt:

1) Von Oberhausen bis Zeche Prosper (bereits seit 4 Jahren im Betriebe).
2) Von Zeche Prosper über Borbeck-Essen bis Zeche Zollverein, (wird in Kürze in Betrieb kommen).
3) Vom Pluto-Bahnhof bis Herne, (seit 2 Jahren im Betriebe).
4) In der Ausführung begriffen, ist die Strecke von der Zeche Hansa bis Dortmund.

So viel uns bekannt, giebt es auf dem Continent keine andere Bahn, die eine längere dreigleisige Bahnstrecke aufzuweisen hat. H.

Strassen-Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten.

Aus dem Rechenschaftsbericht der verschiedenen Gesellschaften, welche die Strassenbahnen in New-York betreiben, ergiebt sich, dass während 1866 mehr als 10 Millionen Reisende in der Stadt selbst für kleinere oder grössere Distanzen diese benutzt haben, nicht gerechnet die Personen in den Omnibus. In der Stadt New-Orleans circuliren täglich etwa 250 Wagen (cars) auf den Strassenbahnen, welche täglich ungefähr 60,000 Reisende transportiren. Das städtische Netz ist in 13 verschiedene Linien eingetheilt, deren Gesammtlänge 100 englische Meilen (161 Kilometer) übertrifft.

(Annal. du génie civil. VI. 1867 p. 478.)

Zerstörung der Eisenbahnen im Kriege.

Im amerikanischen Kriege machte man die Bahnen durch Losreissen von Schienen unfahrbar, die man um sie für den Feind unbrauchbar zu machen, wenn man sie nicht wegschaffen konnte, in grossen Haufen in Holzfeuer glühte, verdrehte und bog.

(Artizan, 1. Juni 1866.)

Die Eisenbahnen in Mexico.

Im Jahre 1864 besass Mexico eine Eisenbahn von Veracruz nach Paso del Macho, deren Fortführung bis zur Hauptstadt durch eine englische Gesellschaft derzeit übernommen wurde. Die geradlinige Entfernung zwischen Veracruz und Mexico beträgt 200 engl. Meilen; die Höhenlage der letztgenannten Stadt 7340 Fuss über dem Meeresniveau bei Veracruz, während die Hochebene auf welcher Mexico liegt, im Mittel 8000 Fuss über dem Meere sich befindet. Die Tiefebene zwischen dem Golf von Mexico und dem beide Ebenen trennenden Gebirge hat eine mittlere Erhebung von 700 Fuss und ihre Breite beträgt etwa 55 Meilen. Die Breite der Bergkette ist gleichfalls ca. 55 Meilen. Da nun der Fuss des Gebirges ca. 1500 Fuss hoch über dem Meere liegt, so muss eine Höhe von mehr als 6500 Fuss auf eine Länge von 55 engl. Meilen erstiegen werden, wozu eine permanente geradlinige Ansteigung von $1 : 42\frac{1}{2}$ nöthig sein würde. Die effectiven Steigungen sind erklärlicher Weise weit stärker und zwar hat die steilste Gradiente 211 Fuss auf die Meile oder 1 : 25, auf 23 Meilen Länge. Diese Steigung ist stärker und gleichzeitig von grösserer Länge als irgend eine bislang mit Locomotiven befahrene. Bislang waren die stärksten Steigungen folgende:

1) Schiefe Ebene von Chanarcillo (Eisenbahn von Copiapo in Chile): Länge 13 Meilen, Steigung 196 Fuss auf die Meile ($= 1 : 26\frac{2}{5}$); Meereshöhe 4400 Fuss.
2) Schiefe Ebene von Taboa (Valparaiso und Santiago in Chile): Länge 12 Meilen, Steigung 120 Fuss auf die Meile ($= 1 : 44$); Meereshöhe 2640 Fuss.
3) Schiefe Ebene von Giovi (Turin-Genua): Länge 6 Meilen, Steigung 147 Fuss auf die Meile ($= 1 : 35\frac{9}{10}$).
4) Semmeringbahn: Länge der stärksten Steigung $13\frac{1}{4}$ Meilen bei 113 Fuss pro Meile ($= 46\frac{7}{10}$).
5) Aleghany-Gebirge (Baltimore und Ohio): Länge 11 Meilen, Steigung 117 Fuss auf die Meile ($= 1 : 45\frac{1}{10}$); Meereshöhe 2626 Fuss*).

Die schiefe Ebene von Maltrata in Mexico hat hiernach die ungünstigsten Verhältnisse von allen. Zudem sind die Meeres-

*) Hierzu kommt noch: 6) die Brennerbahn: Länge der stärksten Steigung 23 engl. Meilen auf 1 : 40; Meereshöhe 4325 Fuss.

höhen der Bahn die höchsten der Welt; der höchste Punkt derselben liegt 8333 Fuss über dem Meeresniveau, während bislang der Mont-Cenis-Tunnel die grösste Höhe von 5815 Fuss hatte.

Diesen aussergewöhnlichen Terrain-Verhältnissen entsprechen auch die Kunstbauten, mittelst welcher Flussthäler und Wasserscheiden überschritten werden. Insbesondere imponirt der Viaduct über den Fluss Metlac durch seine colossalen Dimensionen. Derselbe liegt zwischen Cordoba und Orizaba; seine gesammte Höhe wird sich auf 380 engl. Fuss oder etwa 116 Meter belaufen; seine Länge zwischen den Widerlagern beträgt 900 Fuss: er erhält drei Oeffnungen von gleicher Weite und wird ganz aus Eisen construirt. Aehnliche Bauwerke von mehr als 100 Fuss Höhe kommen noch mehre vor. Die Zahl der Tunnel ist eine erhebliche; so enthält z. B. die Strecke zwischen Boca del Monte und Chiquihuite deren 10 Stück.

Das Eisenmaterial der Schienen, Brücken etc. wie das Betriebsmaterial wurde aus England bezogen und in Veracruz ausgeschifft.

(Zeitschr. des Hannov. Archit.- u. Ingen.-Ver. 1868 S. 297 aus Revista de obras publicas. XIV. Bd. Nr. 16 S. 195.)

Budge's Maschine zum Biegen der Eisenbahnschienen.
(Hierzu Fig. 8 u. 9 auf Taf. A.

In dem letzten Hefte des Organs pro 1868, S. 260 beschrieben wir Tangye's hydraulische Zugwinde zum Abziehen von Kurbeln und Rädern von den Achsen etc. Auf der Texttafel A stellen wir in Fig. 8 und 9 eine andere handliche Maschine dar, bei welcher die hydraulische Kraft ebenfalls angewandt wird, und zwar zum Richten oder Biegen der Eisenbahnschienen. Die Construction dieser Maschine ist leicht aus den Zeichnungen ohne grosse Erklärung zu ersehen. Sie besteht aus einem kleinen, $2^3/_4$ Zoll weit ausgebohrten hydraulischen Druckcylinder, welcher mit zwei in Charnieren beweglichen Armen an die Schiene, welche gebogen oder gerichtet werden soll, angehängt wird. An dem Kopf von dem hydraulischen Druckcylinder ist ein Gussstück angeschraubt, welches einen Oelbehälter bildet und welches eine kleine messingene Pumpe enthält von der Art, wie sie bei Tangye's hydraulischer Zugwinde angewandt ist; diese Pumpe, welche einen Kolben von $^5/_8$ Zoll Durchmesser hat, wird mittelst einer Hebelwelle in Bewegung gesetzt, welche durch das Gussstück hindurchtritt und ausserhalb mit einem Handhebel versehen ist. Die ganze Vorrichtung ist sehr compendiös und bequem zu handhaben, sie ersetzt vollkommen die bisherigen schwerfälligen Werkzeuge und Maschinen zum Biegen der Eisenbahnschienen, vor denen sie namentlich das voraus hat, dass sie leicht zu transportiren und überall auf der Bahnlinie unmittelbar beim Legen der Schienen angewendet werden kann.

Die beschriebene Maschine von Budge ist gleichfalls von den Gebrüder Tangye in Birmingham ausgeführt.

(Engineering vom 5. April 1867.)

Technische Literatur.

Die Haftpflicht der Eisenbahnen oder das Recht in Bezug auf Unfälle und Unregelmässigkeiten beim Eisenbahnbetriebe in England. (The law relating to Railway Accidents.) Von Henry Andrew Simon, Advocaten am Middle temple zu London. Deutsch von M. M. von Weber, Königl. Sächs. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Director etc. Weimar 1868. Bernh. Friedr. Voigt. kl. 8. 120 S. 24 Sgr.

Da es ebenso sehr im Interesse des Publicums, wie in dem der Eisenbahn-Verwaltungen liegt, dass die Anschauungen über Unfälle und Unregelmässigkeiten im Eisenbahn-Betriebe auch bei dem deutschen, in dieser Beziehung noch sehr unklaren Publicum mehr ventilirt und die einschlagenden Begriffe so scharf als möglich präcisirt werden, so kann diese interessante Schrift eines Londoner Rechtsgelehrten H. A. Simon, welcher sich in Beziehung auf Behandlung von Rechtsfällen in Folge von Eisenbahnunfällen und Unregelmässigkeiten beim Eisenbahnbetriebe bei den englischen Gerichten unstreitig der grössten Praxis und eines bedeutenden Rufes erfreut, den deutschen Eisenbahn-Verwaltungen und Betriebsbeamten, sowie den durch Eisenbahnen etwa Beschädigten dringend zur Lectüre empfohlen werden, besonders da auch die Uebersetzung mit rühmlichstem Fleisse und unter specieller Leitung des um die technische Eisenbahn-Literatur so sehr verdienten Freiherrn von Weber, von dessen ältesten Sohne vortrefflich ausgeführt wurde. Ausserdem haben in der 2. Abtheilung der Schrift die Uebersetzer noch eine Sammlung von Rechtsfällen der einschlagenden Art mitgetheilt, welche in den Jahrgängen 1857—1867 der Londoner Zeitschrift „The Engineer" aus durchaus beglaubigten Quellen veröffentlicht wurden und welche gleichsam als eine Verlebendigung der in der Simon'schen Schrift vorgetragenen Ideen, Principien und Gesetze den theoretischen Theil praktisch ergänzt.

Die Anpflanzung von Obstbäumen und Sträuchern an Eisenbahnen und Chausséen, sowie die Pflege und Unterhaltung derselben. Leicht fasslich für den Laien dargestellt von Carl Julius Petzold, Kunst- und Handelsgärtner in Dresden. Dresden 1868. E. E. Meinhold Söhne. kl. 8. geh. 16 S.

Diese kleine Broschüre behandelt in sehr fasslicher Weise die Anpflanzung und Pflege von Obstbäumen und nutzbringenden Strauchpflanzungen, welche besonders zur Ausnutzung von grösseren Damm- und Böschungsflächen, Gräben, Teichufern etc. zu deren Schutze, sowie auch gegen Schneewehen sich eignen. Das Büchelchen empfiehlt sich namentlich im Interesse der Eisenbahn- und Strassenverwaltungen für Oberbahn- und Oberstrassenwärter und deren Unterbeamte, da diese Leute oft nicht den geringsten Begriff von dergleichen Pflanzungen haben, die bei guter Anlage und Behandlung einen sehr ansehnlichen Werth erlangen können.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge VI. Band. 2. Heft. 1869.

Wasserkrahn der Oldenburg'schen Staats-Eisenbahnen.

Mitgetheilt vom Baudirector Buresch in Oldenburg.

(Hierzu Fig 21—24 auf Taf. IV.)

Das Heft V des Jahrgangs 1868 dieser Zeitschrift bringt auf Tafel XV nach einer Mittheilung des Herrn Maschinenmeisters Bassen zu Ratibor die Zeichnung eines Wasserkrahns unter Angabe der Kosten des Krahnes zu 500 Thaler.

Wenn ich mir erlaube, hierneben eine Zeichnung des bei den diesseitigen Bahnen angewendeten Wasserkrahns zu geben, so geschieht es nur, weil die Kosten desselben erheblich niedriger sich stellen und weil die Construction der angeführten gegenüber noch den Vortheil bietet, dass das Wasser 2—3 Rohrbiegungen weniger zu durchfliessen, also auch entsprechend geringeren Widerstand durch Contraction etc. zu erfahren hat, was gerade in diesem Falle nicht ohne Wichtigkeit sein dürfte. Bei den bisher ausgeführten Krahnen liegt sogar nur eine einzige Biegung im Zuflussrohre, indem der Krahn so gestellt ist, dass das Zuleitungsrohr in der Richtung A—B gerade fortgeht. Es wurde dadurch aber das Abnehmen des Schieberkastens bereits etwas erschwert, was im Falle erforderlicher Reparaturen eine Unannehmlichkeit ist, welcher man hinsichtlich mehrerer zur Aufstellung bereitliegender Krahne leicht dadurch begegnete, dass man in der Beibehaltung der Stellung der Krahnsäule, deren unteren Theil nebst Grube um 90° drehte, das Bogenstück A einschaltete und die Zuleitung in der Richtung A—C bewirkte. Vorkommende Reparaturen am Schieber sind nun leicht durch Wegnahme des Bogenstückes A möglich. Es ist übrigens kaum zu bezweifeln, dass auch eine Construction zu finden sein wird, welche den fraglichen Uebelstand ohne diese hinzukommende Rohrbiegung beseitigt.

Die Anwendung des Basson'schen Krahnes, welche jede weitere Befestigung desselben als an der Bodenplatte (richtiger wohl Gruben-Deckplatte) überflüssig macht, ist jedenfalls eine, namentlich für das Montiren, sehr beachtenswerthe Vereinfachung, welche hier s. Z. anzuwenden man Bedenken trug, weil man die Wirkung des hydraulischen Widders fürchtete.

Zu der Construction selbst ist allenfalls nur noch hervorzuheben:

dass der Schieber, um an die Schieberfläche genau sich anlegen zu können, auf der Stange ganz lose hängen muss; es sollen deshalb nicht allein die Löcher in den Flantschen des Schiebers erheblich grösser sein, als die Stange, sondern es dürfen auch die Muttern auf derselben nicht so angezogen werden, dass der Schieber auf der Stange festsitzt. Um letzteres auf alle Fälle zu vermeiden, empfiehlt es sich allerdings, die andere Mutter ganz wegzulassen und die Schieberstange ohne Schraubengewinde, nur der Führung wegen, lose durch das andere Ohr des Schiebers zu stecken. Undichtigkeiten des Schiebers werden in den meisten Fällen dadurch hervorgerufen, dass durch Unverstand des Monteurs der Schieber mit der Stange durch die drei Schraubenmuttern fest verbunden wird.

Zur Erleichterung der Aufstellung liegen die Befestigungsbolzen der Bodenplatte der Krahnsäule nicht im Mauerwerk, sondern vor der inneren Fläche der Grubenmauern; unten sind ein Paar werthlose Schienen-Enden in dieselben eingemauert, durch deren Laschenlöcher man die Bolzen steckt und unterhalb mit einem Vorstecksplint versieht.

Der beschriebene Wasserkrahn wird von der Fabrik der Herren Windhoff, Deeters & Comp. zu Lingen an der Ems incl. Fundamentbolzen zum Preise von 120 Thlr. Courant geliefert, ein Preis, welcher keinem auffallen kann, wenn man erwägt, dass das Gewicht des ganzen Krahns 9—10 Ctr. nicht übersteigt, und dass dasselbe zum bei Weitem grössten Theile aus rohem Guss besteht. Da Fundament, Aufstellung etc., selbst unter ungünstigen Verhältnissen über 50—55 Thaler nicht erfordern, so stellen sich die Gesammtkosten des fertig aufgestellten Krahns auf 175 Thlr. höchstens.

Oldenburg, 25. September 1868.

Bahnausrüstung.

Hierher werden sämmtliche zum Betriebe nothwendige Einrichtungen der Bahnwärterhäuser, Stationsgebäude und Wasserwerke gerechnet, sowie auch die Ausrüstung der Werkstätten, Heizhäuser etc.

Von allgemeinerem Interesse dürften wohl nur die Werkstätten sein, deren sich je eine in Odessa und Olviopol befindet. Wir wählen zur Besprechung die letztere, deren Grundriss Fig. 8 auf Taf. V zeigt und die folgende Maschinen mit beistehendem Anschaffungspreis enthält: (Maasse in Wiener Fussen und Zollen, Preise in Gulden Oestr. Währung.)

1 Doppelräderdrehbank für Locomotivräder bis zu 7 Fuss Durchm. mit 2 Planscheiben von 7′ 4″ Durchm. Entfernung der Spitzen 9′ 4″. Preis 8600 fl.

1 Doppelräderdrehbank für Wagen- und Tenderräder bis $3^1/_2$′ Durchm. mit 2 Planscheiben von 4′ $1^1/_2$″ und Entfernung der Spitzen von 7′ 6″. Preis 3200 fl.

1 Supportdrehbank (Egalisirbank) mit Rädervorgelege zum Lang- und Plandrehen eingerichtet. 15″ Spitzenhöhe, 10′ Drehlänge, 16′ Bettlänge und Universalplanscheibe. Leitspindel und Wechselräder zum Gewindschneiden mit gekröpftem Wangenstück. Preis 2500 fl.

3 Supportdrehbänke mit Rädervorgelege zum Lang- und Plandrehen. 7″ Spitzenhöhe, 6′ Drehlänge, 9′ 6″ Bettlänge mit Leitspindel und Wechselräder zum Gewindschneiden mit Planscheibe und gekröpftem Wangenstück. Preis 900 fl.

2 Stück Trittdrehbänke von 6″ Spitzenhöhe, 18″ Drehlänge mit Handkreuzsupport und 6 Patronen für verschiedene Gewinde. Preis 280 fl.

1 Planhobelmashine, 6′ Hobellänge, 3′ Hobelbreite und 3′ Höhe. Preis 1500 fl.

1 kleine Plan- und Rundhobelmaschine, selbstthätig mit Tisch und abnehmbarem Schraubstock, der Tisch zum Hoch- und Niederlassen eingerichtet, der Hobelschlitten mit dem Messerkopf wird selbstthätig nach rechts und links über den eingespannten Gegenstand vorgerückt. Hub $7^1/_2$″, Hobellänge 14″. Preis 775 fl.

1 Plan- und Rundhobelmaschine mit Coulissenbewegung, wodurch dem Messer beim Rückgange eine schnellere Bewegung gegeben wird. Der Tisch ist zur horizontalen und verticalen Bewegung eingerichtet. Hub 21″ Länge, Hobellänge 4′ 6″. Preis 1500 fl.

1 Schraubstockhobelmaschine, selbstthätig zum Plan- und Rundhobeln, der Schraubstock ist zur horizontalen und vertikalen Bewegung eingerichtet. Hub 4″, Hobellänge 18″. Preis 525 fl.

2 transportable Bankbohrmaschinen, die Bohrspindel unter jedem beliebigen Winkel verstellbar. Ausladung 13″, selbstthätig; für Löcher bis zu 1″ Durchm. Preis 200 fl.

1 Wandbohrmaschine mit beweglichem Tische. Ausladung 21″, für Löcher bis zu 2″ Durchm. Pr. 400 fl.

1 freistehende doppelte vertikale Bohrmaschine mit 2 beweglichen Tischen. Ausladung 21″, für Löcher bis zu 2″. Preis 950 fl.

1 Schraubenschneidmaschine nach Soller's Patent für Schrauben von $^1/_4$″ bis $1^1/_2$″ Durchm. Die Schneidkluppen, Bohrerhülsen und Bohrerführungen von gehärtetem Gussstahl incl. 2 Satz Schneidbohrer und Backen dazu nach Withworth, für 600 fl.

1 Mutterfraismaschine, doppelt, auch für andere Gegenstände, insbesondere für Lagerschalen geeignet. Preis 700 fl.

1 Maschine zum Abschneiden und Fraisen der Siederohre mit rotirendem Stichel. Preis 700 fl.

1 Lochmaschine mit Blechscheere mit doppelter Räderübersetzung für Bleche von 6‴ und Löcher bis 1″ Durchm. Ausladung der Scheere 12″, des Lochstempels 10″. Preis 1300 fl.

2 Stück Schleifsteine mit eisernem Trog und Gestelle und Antriebscheibe. Stein von 5′ Durchm. und 10″ Breite. Preis 425 fl.

1 Räderversenkvorrichtung mit der bekannten Schraubeneinrichtung. Preis 1900 fl.

1 Wandkrahn für circa 60 Ctr. und 11′ Ausladung.

Die vorstehenden Maschinen wurden sämmtlich von Sigl in Wien bezogen; die zugehörige 12pferdige Dampfmaschine von Borsig.

Die in weit umfangreicherem Maassstab angelegte Odessaer Werkstätte wird zur Zeit noch bedeutend erweitert und soll späterhin besprochen werden.

Betriebsmaterial.

1. Locomotiven. Es sind zur Zeit 46 Locomotiven auf den dem regelmässigen Betriebe übergebenen Strecken in Thätigkeit und zwar setzen sich dieselben folgendermaassen zusammen:

Art der Maschinen.	Cylinderdurchmes.	Kolbenhub.	Triebraddurchmes.	Laufraddurchmes.	Totale Rostfläche.	Totale Heizfläche.	Gewicht der leeren Maschine.	Gewicht dienstfähig.	Dampfdruck.	Totaler Radstand.	Adhäsionsgewicht.
					□'	□'	tons.	tons.	℔. engl.		tons.
24 Stück Maschinen für Personen- und gemischte Züge mit aussenliegenden Cylindern, innenliegenden Rahmen und Steuerung; Laufachse vor den 2 Triebachsen und alle Achsen vor der Feuerkiste, von Borsig geliefert zum Preise von 17,000 Thlr. loco Berlin	17"	24"	5'	3' 4"	12 1/2	1140	24 1/6	27	100	10' 9 1/2"	18,7
4 Tendermaschinen für den Bahnhofdienst, aussenliegende Cylinder und aussenliegende Steuerung, innenliegender Rahmen, Laufachse hinter der Feuerkiste und die beiden vor der Feuerkiste liegenden Achsen gekuppelt, von Borsig geliefert für 13,500 Thlr. loco Berlin	14"	20"	3' 4"	3' 4"	12 1/3	680	—	—	100	12' 7/8"	18,7
18 Güterzugmaschinen nach Hall's System mit 3 vor der Feuerkiste liegenden gekuppelten Achsen, aussenliegenden Cylindern und Rahmen, Steuerung innenliegend, von Kessler in Esslingen geliefert à 19,200 Thlr. loco Odessa	18"	24"	4' 2 1/2"	—	16 1/4	1350	29 4/7	32 7/10	120	10' 7 3/8"	32 7/10

Ferner befinden sich zur Zeit in Anlieferung weitere 39 Stück der dritten Art, ebenfalls von Kessler in Esslingen, davon mehrere bereits montirt und probirt, und endlich 23 Stück, ebenfalls Gütermaschinen gleicher Dimensionen, bei Sigl in Wien bestellt, davon ebenfalls einige bereits fertig montirt.

Zur Heizung der Maschinen verwendet man einestheils den russischen Anthracit aus den Gruben bei Gruschewka, die ein ganz vorzügliches sehr reines Brennmaterial liefern, anderntheils englische Kohlen, die loco Odessa 21 kop. per Pud kosten, während der russische Anthracit loco Bahnhof auf 22 kop. zu stehen kommt.

2. Wagen. Dieselben trennen sich in:

		Zahl der Räder.	Preis in Thlrn.	Radstand. engl.	Länge des Untergestelles.	Tragfähigkeit.	Oberbau Länge.	Oberbau Höhe.	Breite.
1	Personenwagen I. & II Classe . .	6	4400	21'	31' 6"	3 Coupée I. Cl. à 6 Sitze 1 „ II. Cl. à 6 „ 1 dopp. Watercloset.	28' 4"	7' 10"	9' 11"
2	Personenwagen II. Classe . . .	6	3400	21'	31' 6"	2 Coupée à 16 Personen 1 „ à 8 „	28' 4"	7' 10"	9' 11"
3	Personenwagen III. Classe . . .	4	1310	14'	26' 4"	44 Sitzplätze.	24' 7"	7' 10"	9' 11"
4	Gepäckwagen	6	2120	21'	31' 6"	500 Pud.	28' 4"	7' 10"	9' 5"
5	„ „	4	1370	14'	24' 6"	500 Pud.	21' 4"	7' 10"	9' 5"
6	Bedeckte Güterwagen	4	1150	11' 6"	18'	500 Pud.	18' mit Bremse, 16' 6" ohne „	7'	8' 10 1/2"
7	Offene Platformen	4	845	13'	22'	600 Pud.	22' mit Bremse, 20' 6" ohne „	1' 6"	9'
8	Viehwagen	4	1030	13'	22'	6 Pferde oder 10 Ochsen oder 500 Pud.	22' 1"	1' 4 3/4"	8' 10 1/2"

Die schmiedeisernen Langträger I haben 9 1/4" engl. Höhe auf 3 1/2" Breite bei einem Gewicht von 0,656 Pud per engl. Fuss.

Achslagergehäuse nach Beuther's Patent für Oelschmierung, Bufferapparate aus Eisen und Gummiplatten; Kuppelung gewöhnliche Schraubenkuppelung mit Nothketten; Tragfedern aus Gussstahl für Wagen:

(1) bis (4) Entf. 5' 1" v. Mitte u. Mitte-Angr. 7 Lag. à 3" auf 1/2"
(5) „ 4' „ „ „ „ 7 „ „
(7) u. (8) „ 3' 9" „ „ „ 8 „ „
(6) „ 3' 7 1/2" „ „ „ 8 „ „

Bremsen sind nicht an den Personenwagen I. und II. Cl., an den andern nur Doppelbremsen. Alle Personengepäck- und Bremswagen haben Perrons. Innere Wandung aus Holz, äussere 1/16" Blech. Gepäck- und gedeckte Güterwagen mit Schiebethüren, Viehwagen ausserdem Klappthüren an den Stirnwänden. Die Platformen in der Mitte jeder Seite 1 Klappe. Die Beleuchtung der Personenwagen geschieht durch Lichtkasten in der Mitte der Coupés à 2 Kerzen pr. Kasten, und zwar befinden sich in den Personenwagen:

I. & II. Classe . . 4 Stück Kasten,
II. „ . . 5 „ „
III. „ . . 2 „ „

Beheizung findet nur für I. u. II. Classe statt. Schmied-

eiserne Zargen mit Seitenwänden aus durchlöchertem Blech, in welche von aussen schmiedeiserne Kasten eingeschoben werden, die mit heissem Sand gefüllt sind.

Untergestelle der Wagen und Gerippe des Oberbaues aus Eichenholz; Verschaalungen, Böden und Dächer aus Kiefernholz.

Die Personenwagen sind sämmtlich mit Intercommunication eingerichtet; die I. und II. Classe äusserst elegant; einzelne davon zum Schlafen derart eingerichtet, dass sich die rückwärts verlängerten Sitze eines Coupés herausziehen lassen und mit dem ebenfalls herausgezogenen Sitz des gegenüberliegenden Coupés zusammenstossend ein sehr bequemes Lager bilden.

Die schmiedeisernen Räder der Bremswagen sind nach dem verbesserten System von **Losh**; der Radstern aus schmiedeisernen Speichen, $^7/_8$" auf $3^1/_4$"; die Gussnabe ist $11^1/_2$" lang bei einem äusseren Durchmesser von $12^1/_4$".

Die Schaalengussräder, von **Ganz** in Ofen geliefert, für alle Wagen, die nicht Bremswagen sind, aus einem Stück mit 3' $1^1/_2$" Durchmesser. Radkranzbreite $5^1/_8$" Conus 1 : 16.

Aeusserer Nabendurchmesser $8^3/_4$", Länge 11". Die Achsen sind Vollachsen aus Schmiedeisen, in der Mitte $5^1/_8$" Durchm., in den Lagerhälsen $3^1/_2$", Länge 7' 7", Lagerhalslänge $6^1/_2$".

Zur Zeit sind im Ganzen 83 Personen- und 1532 Güterwagen im Betriebe, die bis auf 320 Platformen sämmtlich von der Wagenfabrik der **Pflug**'schen Actiengesellschaft in Berlin geliefert wurden; die beigesetzten Preise verstehen sich loco Berlin in Thalern; von den 320 übrigen Platformen wurde ein Theil von **Thevenet** in Belgien bezogen, ein andrer Theil hier gebaut und das Eisenwerk dazu von **Cockerill** bezogen.

Ueber das Herausziehen abgebrochener Haknägel aus Steinwürfeln.

Vom Abtheilungs-Ingenieur **L. Fuchs** in Meiningen.

(Hierzu Fig. 27 auf Taf. IV.)

Abgebrochene Haknägel in hölzernen Schwellen treibt man mittelst Aufsetzer und Schlägel durch die Schwellen hindurch, bei Steinwürfeln, wo die Haknägel in Holzdübeln stecken, die nicht durch den Stein hindurchreichen, muss man sich in solchen Fällen jedoch anders helfen. Entweder bohrt man neben dem des abgebrochenen Nagels ein neues Dübelloch, oder man brennt jenen Holzdübel aus, zieht den Nagelstift heraus und setzt einen frischen Holzdübel mit einem neuen Nagel ein.

Beide Methoden erfordern aber verhältnissmässig viel Zeit und zudem lässt sich die erstere nicht überall anwenden, wenigstens bei dem nämlichen Würfel nicht wiederholt.

Ich habe hingegen ein sehr einfaches Mittel gefunden, abgebrochene Nägel in weit kürzerer Zeit aus den Holzdübeln herauszuziehen. Wie die Skizze Fig. 27 auf Taf. IV zeigt, besteht dasselbe in einer gut gehärteten Stahlschraubenmutter, in welche der Schlüssel der Laschenschraubenmuttern passt und welche scharfgängig geschnitten etwas enger gebohrt ist, als die diagonale Stärke des Nagels beträgt, so dass dieselbe auf den Stift erst aufgesetzt werden kann, nachdem die vier Kanten desselben von der Bruchfläche niederwärts auf etwa $^1/_3$ bis $^3/_8$ Zoll Länge mit einem Breitmeisel, nach unten auslaufend, abgestossen sind. Ist der Bruch in der Ebene des Holzdübels erfolgt, so muss man mit einem Hohlmeisel zunächst um den Nagelstift herum eine kegelförmige Vertiefung im Hirnholz ausstechen, welche nach Aussen ansteigend der convexen Lagerfläche der Stahlmutter entspricht; alsdann schärft man, wie angedeutet, die Nagelkanten ab und darauf setzt man die Mutter auf und dreht sie mit der Hand fest. Nun ölt man aber die Kanten und das Gewinde erst, ehe man mit dem Schraubschlüssel die Mutter dreht. Hat dieselbe gegriffen, so schneidet sie in die 4 Kanten des Nagelstifts ihr Gewinde ein und beginnt von da an, wo ihre untere Fläche sich auf die Kegelfläche des Dübels auflegt, den Stift aus seiner Lage zu heben. Entweder schraubt man nun die Mutter in einer Tour fort, bis der Nagel mit seinem vollen Querschnitt nur noch etwa $^1/_2$—1 Zoll im Holz steckt und dreht nun erst die Mutter rückwärts ab, oder man schraubt sie nur etwa auf ihre doppelte Stärke am Stifte nieder, dreht sie alsdann um ihre eigene Stärke zurück, greift mit dem Geissfuss des Nageleisens unter die Mutter und drückt sie mit dem Stift so weit in die Höhe, dass die Mutter erst rückwärts abgedreht und der Stift alsdann ohne Zeitverlust vollends herausgenommen werden kann.

Nach meinen vorgenommenen Proben zieht ein gewandter Arbeiter in der Stunde 4 Nagelstifte heraus.

Dabei hat man noch den wesentlichen Vortheil, dass die meisten Holzdübel beibehalten werden können. Ich kann daher dieses Hülfsmittel bestens empfehlen.

Buffervorrichtung mit Blattfedern für Stossapparate.

Von **S. Stutz**, Civil-Ingenieur in Paris.

(Hierzu Fig. 9—12 auf Taf. V.)

Unter den verschiedenen Constructionen von Buffervorrichtungen für Eisenbahnwagen und Stossvorrichtungen, welche die Pariser internationale Ausstellung von 1867 darbot, bemerkten wir eine in ihrer Zusammensetzung neue Vorrichtung, dessen nähere Erörterung einiges Interesse darbieten mag.

Dieser Apparat befand sich an einer von der Maschinen-

fabrik **Creuzot** ausgestellten Locomotive und ist in den Figuren 9—12 näher dargestellt.

Zwei zusammengesetzte Blattfedern A A sind in horizontaler Lage quer in dem Bufferhalter B derart montirt, dass die Achse der Federn mit derjenigen der Stossvorrichtung zusammenfällt. Die Leitung und Geradführung wird durch die Leitstangen C C bewirkt, welche gleichzeitig auch zur Spannung beider Federn, hinsichtlich der Verbindung der Federenden, dienen. Diese Verbindung, sehr einfach und von hinreichender Solidität, ist in Fig. 12 in der halben natürlichen Grösse dargestellt. Beide Enden der ersten Blätter endigen in halboffener Handform und legen sich gleichzeitig an den als Drehachse und Stützpunkt dienenden Bolzen D. Hierzu ist allerdings, wie bereits eben erwähnt, eine gewisse Spannung erforderlich, welche durch die Leitstangen C C bewirkt wird. Dieser Bufferapparat, dessen Anschaffungspreis zwar etwas höher zu stehen kommt, als die gewöhnlichen Vorrichtungen mit Kautschukfedern oder mit Spiralfedern, gewährt jedoch den Vortheil, sich in einzelnen schadhaft gewordenen Theilen leicht ausbessern zu lassen. So können z. B. schadhaft gewordene oder zu schwach gefundene Blätter leicht durch andere ersetzt werden, während bei den Kautschukbuffern die sehr bald ihre Elasticität verlierenden Ringe gänzlich ihren Werth verlieren und durch einen neuen Satz ersetzt werden müssen. Dasselbe findet statt bei den Buffervorrichtungen mit Spiralfedern und namentlich bei denjenigen von elyptischem Querschnitt nach dem System **Brown**, dessen Widerstandsfähigkeit für die entsprechende Einbiegung mit zu geringem Spielraum der einzelnen Spirale zu schwach ist und in Folge dessen zu häufigen Brüchen Veranlassung giebt.

Die in Deutschland vielfach angewendeten Spiralfedern mit rechteckigem Querschnitt entsprechen weit besser den Bedürfnissen der Praxis und geben zu weit geringeren Unterhaltungskosten Veranlassung.

Als Nachtheil der mit Blattfedern versehenen Bufferapparate könnte der geringe Hub im Verhältniss zur Totallänge des Apparates erwähnt werden und ist seine Anwendung in Folge dessen nur auf gewisse Constructionen, namentlich feste Stossvorrichtungen in Endstationen, Locomotiven, Güterwagen etc. beschränkt.

Was die Durchbiegung der beschriebenen Vorrichtung, dessen Federn je aus 14 Blättern von 75 Millimeter Breite und 5 Millimeter Stärke zusammengesetzt sind, anbelangt, so hat man für dieselbe annähernd:

$$f = \frac{L^2}{2\,r\,n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Setzt man voraus, dass die Krümmung der Federn diejenige eines Kreisbogens ist (was auch wirklich der Fall, da die Abstufungen der Blätter dieselben sind), dessen Radius r gleich dem Werthe

$$r = \frac{J\,E}{M}$$

oder, da in gegenwärtigem Falle $J = \frac{b\,h^3}{12}$ und $M = P\,L$

$$r = \frac{b\,h^3\,E}{12\,P\,L}$$

und demgemäss nach Einsetzen obigen Werthes in Formel (1) die Durchbiegung

$$f = \frac{b\,P\,L^3}{n\,b\,h^3\,E} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2),$$

worin:

P eine bestimmte Belastung, für welche die Durchbiegung zu suchen ist (in Frankreich gewöhnlich 1000 Kilogramm für die ganze Feder oder 500 Kilogramm für jede Federhälfte);

L die halbe Federlänge vom Stützpunkte bis zum Angriffspunkt, der Last P;

E den Elasticitätsmodul des Materials und

n die Anzahl der Blätter, bezeichnet.

Substituirt man also die natürlichen Werthe in Formel (2), so ergiebt sich:

$$f = \frac{6 \times 500 \times 0{,}208^3}{14 \times 0{,}075 \times 0{,}005^3 \times 20\,000\,000\,000} = 0^m{,}0102,$$

oder ungefähr 10 Millimeter pro 100 Kilogr. Belastung.

Hieraus folgt nun noch für die ganze Durchbiegung von 80 Millimeter die totale Belastung:

$$P = \frac{80 \times 1000}{10} = 8000 \text{ Kilogr.}$$

Paris, den 1. August 1868.

Vorrichtung zum Reinigen der Achsbüchsen, Maschinentheile u. s. w. durch Auskochen in einer Lauge.

Von **O. Busse**, Obermaschinenmeister der Seeländischen Eisenbahn in Kopenhagen.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich in den hiesigen Werkstätten eine Methode zum Reinigen von gebrauchten Achsbüchsen, Lagern, Maschinentheilen u. s. w. durch Auskochen in einer Lauge eingeführt, welche in jeder Beziehung sehr wesentliche Vortheile vor dem sonst wohl üblichen Ausbrennen und dem kostspieligen Putzen von Hand darbietet, und in der Erwartung, damit einigen Nutzen zu stiften, mache ich diese Methode hiermit in weiteren Kreisen bekannt.

Neben dem Kesselhause für die Werkstätten-Dampfmaschinen ist unter freiem Himmel (ähnlich den im Jahrg. 1866 vom Organ auf Taf. B, S. 50 gezeichneten Kochbottich von der Berlin-Stettiner Bahn) ein Kochapparat mit zugehörigem kleinen Wandkrahne aufgestellt. Auf einem hölzernen Fundamente steht ungefähr einen Fuss hoch über dem Erdboden ein cylindrisches Holzgefäss mit einem Ablasshahne im Boden; in dasselbe ist der kupferne Kessel mit 3 bis 4 Zoll Zwischenraum eingesetzt und

ist dieser Zwischenraum zwischen Holzgefäss und Kessel oben mit Eisenblech gut abgedichtet, sodass daselbst kein Dampf entweichen kann. Durch diese Abdichtung wird zugleich der kupferne Kessel in seiner Lage festgehalten. Vom Dampfkessel aus wird durch ein Rohr der Dampf in das Holzgefäss geleitet, um dadurch die in den kupfernen Kessel zu bringende Lauge zum Kochen zu bringen; ein anderes Rohr dient zum Abführen des bei diesem Vorgange nicht condensirten Dampfes; durch einen Hahn am Boden wird das sich bildende Condensationswasser abgelassen.

Ein kleiner Wandkrahn dient zum Heben und Senken, sowie Seitwärtsbewegen der eisernen Schaale, auf welche die zu reinigenden Gegenstände bequem gelegt werden können.

Die zum Reinigen anzuwendende Lauge wird nun auf folgende Weise hergestellt: In einem hölzernen Bottiche werden ca. 100 Pfd. ungelöschter Kalk mit einer dazu hinreichenden Quantität Wasser abgelöscht, und während dieser Process vorgeht, setzt man ca. 100 Pfd. gute, calcinirte Soda hinzu. Hierauf giesst man noch 20 bis 25 Cubikfuss kaltes Wasser in den Bottich, rührt tüchtig um und lässt darauf abklären, wozu eine Zeit von 6 bis 8 Stunden erforderlich ist. Die abgeklärte Lauge zapft man durch einen nahe am Boden des Bottiches und über dem Bodensatze angebrachten Hahn ab, bringt sie in den Kupferkessel, worin der Reinigungsprocess vorgenommen werden soll, und setzt ihr hier noch ca. $\frac{1}{2}$ Pfd. beste Pottasche zu.

Wenn nun diese Lauge durch den Dampf, welcher den Kessel umspielt, zum gelinden Kochen gebracht ist, so beginnt man mit dem Eintauchen der zu reinigenden Gegenstände in dieselbe, alles Fett und alle Unreinigkeiten lösen sich im Verlaufe weniger Minuten davon auf's Vollständigste ab; man hebt dann die gereinigten Gegenstände aus der Lauge heraus, spült sie mit kaltem Wasser ab und trocknet sie nach Erforderniss. Wenn nach längerem Gebrauche die Lauge zu schwach und zu unrein geworden ist, sodass die Reinigung der eingetauchten Gegenstände zu lange Zeit erfordert oder nur noch unvollkommen vor sich geht, so schöpft man das oben auf derselben schwimmende dicke Fett nebst Unreinigkeiten ab, ersetzt den verdampften und geschwundenen Theil der Lauge im Kessel durch einige Eimer neuer Lauge, — welche man dadurch immer in Vorrath hält, dass man dem Bodensatze im Zubereitungs-Bottiche gleich nach dem ersten Abzapfen wieder 20 bis 25 Cubikfuss Wasser zusetzt und einige Male gut umrührt, — giebt ca. 50 Pfd. calcinirte Soda und $\frac{1}{2}$ Pfd. Pottasche hinzu, und das Reinigen in dieser verbesserten Lauge geht dann wieder eben so schnell und vollkommen vor sich, als früher. Man kann auf diese Weise die Lauge im Kessel mehrere Male auffrischen, und je nach Beschaffenheit der zu reinigenden Gegenstände kann eine geraume Zeit hingehen, ehe es einmal nöthig wird, den Kupferkessel zu entleeren, zu reinigen und mit ganz neu bereiteter Lauge zu füllen. Das nach und nach aus dem Kessel geschöpfte Fett kann in Fässern aufbewahrt und zur Fabrikation von geringen Seifen, Wagenschmiere für Landfuhrwerke u. s. w. gut verwendet werden; es deckt, auf diese Weise verwerthet, gewiss den grössten Theil der Ausgaben für Anfertigung und Instandhaltung der Lauge.

Ich will noch bemerken, dass die beschriebene Reinigungsmethode hier auch angewendet wird, um die mit einem Gummi-Firniss überzogenen losen Wagendecken zur besseren Aufnahme eines neuen Firnissüberzuges vorzubereiten, wenn der alte Ueberzug nicht mehr wasserdicht ist. Die Decken werden dann in starker, frischer Lauge ausgekocht, wobei sich der alte Firniss vom Segeltuche ablöst, darauf tüchtig in kaltem Wasser ausgespült, getrocknet und nun erst mit einem neuen Firnissüberzuge versehen. Die auf diese Weise behandelten Wagendecken sind weit zuverlässiger, dauerhafter und zugleich leichter und biegsamer, als wenn man den neuen Firniss unmittelbar auf den alten beschädigten anträgt.

Kopenhagen, 20. October 1868.

Erfahrungen, welche man bei der Sächsisch-östlichen Staatsbahn mit den in einem Stücke gegossenen Gussstahlherzstücken und mit solchen Herzstücken gemacht hat, deren Spitzen aus einzelnen bearbeiteten Gussstahlstücken bestehen.

Nach Mittheilung vom Betriebs-Ingenieur **Peters** in Zittau.

(Hierzu Fig. 10—20 auf Taf. IV.)

Die Beurtheilung der grösseren oder geringeren Zweckmässigkeit der Verwendung von Stahl zu den der Abnutzung besonders unterworfenen Constructionstheilen der Weichen und Kreuzungen, insbesondere zu Zungen und Herzstücken, kann ein sicheres Resultat nur dann ergeben, wenn nicht allein das Material als Solches, sondern gleichzeitig die vortheilhaften oder nachtheiligen Einflüsse, welchen dieses Material durch die Construction, die Fabrikationsmethode, die Art der Befestigung oder Lagerung im Gleise und sonstige Verhältnisse bei den der Beobachtung unterzogenen Objecten unterworfen ist, mit in Betracht gezogen werden.

Von diesem Gesichtspunkte aus werden nachstehend die Beobachtungen mitgetheilt, welche im Bereiche der Königlich Sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen an den seit einigen Jahren ziemlich zahlreich zur Verwendung gekommenen Herzstücken aus Gussstahl in seinen verschiedenen Fabrikationsmethoden gemacht worden sind.

Es sind besonders vier verschiedene Gattungen von stählernen oder stahlarmirten Herzstücken zum grossen Theile auf den meistbefahrenen Eingangs- und Rangirweichen der Bahnhöfe verlegt, über welche umfassendere Erfahrungen vorliegen, und zwar:

1) Massive Herzstücke aus englischem Gussstahle von Nailor, Vickers & Comp. in London;
2) Gusseisenherzstücke mit eingelegter Gussstahlspitze und dergleichen Leitschienen von T. Washington Beyer & Comp. in Dresden;
3) Gusseisenherzstücke mit aufgenieteter Gussstahlspitze und ebensolchen Leitschienen aus der Werkstätte der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn zu Reichenberg und
4) Gussstahlschienenherzstücke auf starker Blechplatte nach der Construction des Staats-Eisenbahn-Directions-Rathes Nowotny zu Leipzig aus der Werkstätte der Königlich Sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen zu Dresden.

Für sämmtliche Herzstücke der vorgenannten Art hat sich der Gussstahl im Allgemeinen als ein höchst brauchbares Material bewährt; es ergiebt sich aber je nach der Verschiedenheit der zur Verwendung gekommenen Stahlsorten und der von den Eingangs genannten Einflüssen herrührenden Inanspruchnahme der Herzstücke immerhin auch eine relativ verschiedene Zeitdauer der Dienstfähigkeit derselben, deren Ursache in jedem Falle erforscht werden muss, um bei Beurtheilung der Brauchbarkeit des Materials mit in Berechnung gebracht zu werden.

Das Verhalten dieser 4 verschiedenen Sorten von Herzstücken ist insbesondere durch Ermittelung der Durchschnittszahl der seit ihrer Einlegung alltäglich über dieselben laufenden Maschinen oder Züge controlirt, und es sind in dieser Beziehung von Nailor's Herzstücken 135 Stück, von Beyer's Herzstücken 50 Stück, von den Herzstücken sub 3 26 Stück und von Nowotny's Herzstücken 28 Stück beobachtet worden.

Die beigefügten Tabellen I—IV. enthalten die Resultate dieser Beobachtungen und zwar, soweit solche vorliegen, unter Berücksichtigung extremer Fälle der Dauerzeiten; die Uebersichts-Tabelle V. giebt eine summarische Uebersicht aller Beobachtungen.

1. Massive Herzstücke aus englischem Gussstahl von Nailor, Vickers & Comp. in London.

Das Material dieser, durch Fig. 10, 11 und 12 in $^1/_{20}$ natürlicher Grösse dargestellten, beiderseits der Ebene A B symmetrisch construirten, daher zweiseitig benutzbaren (Wende-) Herzstücke hat sich, insoweit nicht Fabrikationsfehler stattgefunden haben, als sehr gut bewährt und insbesondere der Abnutzung durch die rollende Reibung laufender, sowie die gleitende Reibung gebremster Räder einen sehr intensiven Widerstand entgegengesetzt.

Nicht ohne Einfluss auf das Verhalten einer Anzahl an der Fabrikation leidender Herzstücke dieser Art sind aber die weiter fühlbaren Mängel in der Gesammt-Construction derselben gewesen, die besonders aus der zu geringen Länge dieser Herzstücke entspringen.

Zu kurz, um genügende Stützung zu finden, die nur an drei Stellen erfolgen kann, erhält das Herzstück sehr bald eine unruhige Lage im Gleise, die im Laufe der Zeit dadurch noch vermehrt wird, dass die beiden Endschwellen a und c, der im Fusse ziemlich starken Chairs wegen, eine tiefere Lage unter Planie erhalten müssen, als die Mittelschwelle b und die Schwellen der anstossenden Gleisstrecke und sich in Folge dessen die Tagewässer gern unter diesen, nicht immer schnell zu entwässernden Schwellen ansammeln.

Diese nach und nach, selbst bei guter Ueberwachung eintretende lockere Lagerung der Herzstücke im Gleise wird Veranlassung zu Stössen bei der Be- und Entlastung der Herzstückschienen und der Spitze durch übergehende Räder, und es tritt in Folge dessen weit eher eine Abnutzung des Materials durch diese Stosswirkungen ein, als wenn das Herzstück seiner Construction nach eine durchaus feste Lagerung im Gleise gestattete.

Diese Abnutzung erfolgt nun bei Nailor's Herzstücken in Folge eines augenscheinlichen Fabrikationsfehlers hauptsächlich an der Spitze. Die Nailor'schen Herzstücke zeigen nämlich der Mehrzahl nach äusserst poröse, zum Theil sogar grosslöcherige oder an eingeschlossenen Körnern von Kies und Formsand leidende Spitzen.

Aus diesem Grunde, sowie aus dem Umstande, dass in der Regel die beiderseitigen Spitzen dieser Wendeherzstücke mit dem gleichen Fehler behaftet sind, muss geschlossen werden, dass dieselben stehend gegossen werden, und zwar derart, dass die Spitzen in der Form nach aufwärts gerichtet sind. In die Höhlung der Form an der Spitze setzt sich beim Giessen der auf dem Stahle schwimmende Kies, Formsand, Schaum etc. fest und veranlasst Porosität, Unreinheit und Undichtheit der Spitze.

Ist aber wegen der durch die erwähnte lockere Lagerung der Nailor'schen Herzstücke eintretenden Stösse die zur Aufnahme derselben nicht besonders qualificirte Spitze einmal abgenutzt, so überträgt sich in Folge der nunmehr an den Leitschienen (Fahrschienen) entstehenden Schläge diese Abnutzung sehr bald auch auf Letztere und das Herzstück muss gewendet werden.

Es ergiebt sich gleichzeitig aus diesem Verhalten der Umstand, dass der hier verwendete, etwas spröde englische Gussstahl bei Weitem nicht die grosse Festigkeit, welche er der Abnutzung durch rollende oder gleitende Reibung entgegensetzt, auch den Stosswirkungen durch das Aufschlagen der Räder entgegenstellt; ein Verhalten, welches auch an denjenigen, durchaus gesunden Theilen dieser Herzstücke beobachtet worden ist, welche den sehr mässigen Stössen übergehender Räder am Stosse mit der Nachbarschiene ausgesetzt sind. Auch an diesen Theilen haben sich Absplitterungen gezeigt.

Die Tabelle I. veranschaulicht unter Nro. 10 bis mit 14 eine Anzahl derartiger, in Folge poröser Spitze eingetretener Defecte und lässt unter Nro. 3, 15 und 16 überdies ersehen, dass 3 dieser Herzstücke wegen ungenügender Querschnittsdimensionen an der Stelle C D mitten durchbrochen sind.

Auch diese beiden sehr gravirenden Fälle 15 und 16 berechtigen indessen noch nicht zu dem Schlusse, dass der verwendete Gussstahl ein minder gutes Material sei, als z. B. Nro. 3 der Tabelle (nahezu eine halbe Million übergehender Maschinen resp. Züge bei der Auswechslung) voraussetzen lässt, denn es ist nicht constatirt, ob nicht besondere äussere Veranlassungen zum Bruche vorgelegen haben.

Es ist vielmehr aus dem Gesammtverhalten von Nailor's Herzstücken nur der Schluss zu ziehen, dass mangelhafte Construction und eine Art und Weise der Fabrikation, welche gerade die exponirtesten Theile mit besonderer Sorglosigkeit behandelt,

hier vereint wirken, das sonst gute Material unter höchst ungünstigen Verhältnissen zur Verwendung zu bringen.

Der Preis eines solchen, doppelt verwendbaren Herzstückes sammt Chairs und sonstigem Zubehör beträgt franco Dresden durchschnittlich 60 Thaler.

I. Uebersicht

über das Verhalten von Nailor und Vickers' Herzstücken.

Laufende Nummer.	Das Herzstück wird befahren seit	Täglich gehen über dasselbe Maschinen oder Züge.	Daher in Summa bis jetzt, resp. bis zur Auswechslung.	Bemerkungen, eingetretene Defecte betreffend.
	Tagen.			
1	2506	70	175420	Liegt noch unversehrt im Gleise, ohne gewendet zu sein.
2	2485	60	149100	Desgleichen.
3	2442	200	488400	Ausgewechselt wegen Auflaufen der Spurkränze in Folge der Abnutzung, und Bruch am Ende.
4	2436	150	365400	Liegt noch im Gleise, ohne gewendet zu sein.
5	2436	120	292320	Desgleichen.
6	2310	40	92400	„
7	2308	40	92320	„
8	2240	60	134400	„
9	1864	60	111840	„
10	1575	20	31500	Nach 300 Tagen = 6000 übergangenen Zügen wegen defecter Spitze gewendet; liegt noch.
11	1125	14	16150	Ausgewechselt wegen defecter Spitze. Bereits nach 800 Tagen = 11200 Zügen gewendet wegen Defects der andern Spitze.
12	934	30	28020	Gewendet wegen Defects der Spitze nach 934 Tagen.
13	515	250	12875	Desgl. nach 515 Tagen.
14	113	30	3390	„ „ 113 „
15	1750	10	17500	Bruch des Herzstückes an der Stelle C. D.
16	1720	10	17200	Desgleichen.

II. Gusseisenherzstücke mit eingeschobener Gussstahlspitze und eingelegten gussstählernen Leitschienen von W. Beyer & Comp. in Dresden.

T. Washington Beyer & Comp. in Dresden haben durch solide Einbettung der von geschmiedetem naturharten Gussstahle aus der Fabrik zu Döhlen bei Dresden hergestellten Spitzen und Leitschienen in einen massenhaft gehaltenen Gusseisenkörper Herzstücke hergestellt, die sich nicht nur durch vorzügliche Güte und Dauerhaftigkeit der Stahlarmatur, sondern gleichmässig durch fehlerfreie Fabrikation, ruhige Lage im Gleise, sicheres und sanftes Befahren und eine Construction auszeichnen, welche eine leicht zu bewirkende Auswechslung der am meisten beanspruchten Theile dieser Herzstücke gestattet.

Dieselben sind durch Fig. 13, 14 und 15 dargestellt und bei den Königlich Sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen seit 2 Jahren in einer Anzahl von 55 Stück in Verwendung gekommen, während die Leipzig-Dresdener Bahn bis jetzt 152 Stück dieser Herzstücke verlegt hat.

Sämmtliche Herzstücke haben sich bislang tadelfrei bewährt.

Der Umstand, dass der zu den Spitzen und Leitschienen verwendete Tiegel-Gussstahl gelegentlich seiner Bearbeitung nochmals der Procedur des Ausschmiedens unter einem Dampfhammer von nahezu 100 Ctr. Gewicht unterworfen wird, trägt wesentlich dazu bei, ihn so zu sagen indolent gegen jederlei Angriff übergehender Lasten zu machen.

Die Befestigung der im Gusseisenkörper schwalbenschwanzförmig eingeschobenen Stahlspitze erfolgt durch Verschraubung von unten; in gleicher Weise sind auch die, ihrer theilweise gekrümmten Form wegen nicht schwalbenschwanzförmig, sondern rechteckig im Querschnitte gehaltenen Leit- oder Fahrschienen befestigt, und zwar dergestalt, dass das in die Stahltheile eingeschnittene Gewinde circa 2 Centimeter unter der befahrenen Fläche aufhört.

Hierdurch wird erreicht, dass eine Abnutzung der Spitze und der Leitschienen ohne Einfluss auf die Festigkeit der Verschraubung dieser Theile bleibt.

Nachdem die Fabrik neuerdings die Tendenz dieser Befestigungsschrauben sich durch die Erschütterung übergehender Züge zu lockern und im Muttergewinde zurückzugehen durch Anbringung einer Arretur am Schraubenkopfe beseitigt hat, können diese Herzstücke in jeder Beziehung als fehlerfrei und als vorzüglich im Materiale bezeichnet werden, wenn man nicht in deren Preise — durchschnittlich 130 Thaler pro Stück — einen Mangel finden will.

Wenngleich diese Erstehungskosten im Vergleiche mit denen der anderen hierorts zur Verwendung gekommenen Herzstücke verhältnissmässig hoch erscheinen, so sprechen doch alle Erfahrungen dafür, dass der Mehraufwand in der Anschaffung durch die lange Dauer der Stahltheile dieser Herzstücke durch die voraussichtlich fast unbegrenzte Dauer von deren aus besonders gutem Materiale hergestellten Gusseisenkörper und die ohne namhafte Kosten zu bewirkende Erneuerung der Stahlarmatur, selbst bei ungünstigen Lagerungsverhältnissen reichliche Zinsen tragen wird.

II. Uebersicht

über das Verhalten von Beyer's Herzstücken.

Laufende Nummer.	Das Herzstück wird befahren seit	Ueber dasselbe gehen täglich Maschinen oder Züge.	Daher in Summa bis jetzt.	Bemerkungen.
	Tagen			
1	695	14	9730	Sämmtliche Herzstücke sind noch ohne bemerkbare Abnutzung. Ebenso die hier nicht registrirten zur Verwendung gelangten 36 Stück, deren Frequenz durch Züge oder Maschinen bislang noch nicht genau ermittelt wurde.
2	681	200	136800	
3	653	200	130600	
4	570	34	19380	
5	569	25	14225	
6	540	40	21600	
7	470	14	6580	
8	450	30	13500	
9	400	30	12000	
10	390	10	3900	
11	360	8	2880	
12	330	18	5940	
13	319	200	63800	
14	261	20	5220	

Das Gewicht des Gusseisens an Beyer's Herzstücken beträgt im Durchschnitte (Spitzenverhältniss 1 : 10) 7½ Centner, das der Stahltheile 2 Centner.

Ausser bei den bereits genannten Bahnen haben 10 Stück bei der Köln-Mindener, 7 auf diversen anderen Bahnen Verwendung gefunden, und es wäre von Interesse, die dortseits an denselben gemachten Beobachtungen und Erfahrungen kennen zu lernen.

Ihr Gesammtverhalten, obgleich erst 2jähriger Beobachtung unterzogen, constatirt, dass bei gleichmässig vortheilhafter Constructionsart und rationeller Fabriksmethode der Herzstücke der geschmiedete Döhlener Gussstahl, sowie Tiegelgussstahl überhaupt, ein ganz vorzügliches Material zur Herstellung von Armaturen für besonders exponirte Herzstücke ist.

III. Gusseisenherzstücke mit aufgenieteter Gussstahlspitze und ebensolchen Leitschienen aus der Werkstätte der südnorddeutschen Verbindungsbahn zu Reichenberg.

Die Zollgrenze, welche unweit Zittau den nordwestlichen Theil der Zittau-Reichenberger Eisenbahn von dem südöstlichen (böhmischen) Theile scheidet, sowie die Nothwendigkeit, auf dem gemeinschaftlich mit der südnorddeutschen Verbindungsbahn erbauten und in Betrieb genommenen Grenzbahnhofe Reichenberg für beide Nachbarbahnen ein einheitliches Oberbauconstructionssystem anzunehmen, ward Veranlassung, auch auf dem in der Unterhaltung und dem Betriebe der Königlich Sächsischen östlichen Staatsbahnen befindlichen Theile des Bahnhofes Reichenberg die von der Werkstätte der Nachbarbahn hergestellten Herzstücke einzulegen.

Dieselben bestehen aus einem massiven Gusseisenkörper, in welchen Spitzen und Leitschienen von mährischem Stahl (Tiegelgussstahl) eingelassen und durch Nieten mit in die befahrene Oberfläche der Schienen versenkten Köpfen befestigt sind. Die Spitze besteht aus zwei Theilen.

Diese Herzstücke lagerten von der Betriebseröffnung der Bahn an zum grösseren Theile noch im Frühjahre 1868, d. h. über 8 Jahre und es haben während dieser Zeit die Stahltheile derselben keineswegs eine bedeutende Abnutzung erlitten.

Vielmehr ist, wie dies bei Nietverbindungen unter Einwirkung fortwährender Erschütterungen ja stets der Fall ist, eine Lockerung der Nieten eingetreten, welche durch die Abnutzung der in die Fahroberfläche versenkten Nietköpfe noch vermehrt wurde und ein „Klappern" der Stahltheile im Gusseisenkörper hervorbrachte.

In Folge der hierdurch progressiv sich vermehrenden Erschütterungen beim Uebergange von Lasten hat zwar nicht die Stahlarmatur, wohl aber der Gusseisenkörper an seinen Berührungsstellen mit den Stahltheilen, besonders neben der Spitze des Herzstückes, mehrfache Abnutzung und Absplitterung einzelner Theile erlitten dergestalt, dass rückwirkend die Stahltheile eine in erhöhtem Maasse unsichere Lagerung im Gusseisen bekamen und 8 dieser Kreuzungsstücke im verflossenen Sommer ausgewechselt werden mussten.

Durch Reparatur und veränderte Befestigung der Armatur wird indessen die Mehrzahl derselben zur Wiederverwendung in Nebengleisen noch auf lange Zeit hinaus geeignet bleiben.

Die Construction ist aus Fig. 16, 17 und 18 ersichtlich; der Preis pro Stück beträgt durchschnittlich 45 Thaler franco Reichenberg.

Bedauerlicher Weise befasst sich die Werkstätte jetzt hauptsächlich nur mit der Fabrikation von Hartgussherzstücken.

Die langjährigen Erfahrungen, welche bezüglich des Verhaltens der Stahlarmatur dieser Herzstücke vorliegen, bestätigen daher — was das Material anlangt — die auch an Beyer's Herzstücken gemachten günstigen Beobachtungen und weisen darauf hin, dass, um den Stahl vollkommen auszunutzen, es nothwendig erscheint, auf die Solidität der Verbindung desselben mit dem Gusseisenkörper besonderes Augenmerk zu richten.

III. Uebersicht
über das Verhalten der Herzstücke mit aufgenieteter Stahlarmatur.

Laufende Nummer.	Das Herzstück wird befahren seit	Ueber dasselbe gehen täglich Maschinen oder Züge.	Daher in Summa bis dato, resp. bis zur Auswechslung.	Bemerkungen, eingetretene Defecte etc. betreffend.
	Tagen.			
1	3100	36	111600	Ausgewechselt wegen Defects am Gusseisenkörper b. noch guter Stahlarmirung
2	3100	28	86800	Kommt nächster Zeit wegen Lockerung der Spitze zur Auswechslung.
3	3100	28	86800	Noch in gutem Zustande.
4	3100	28	86800	Ausgewechselt wegen Lockerung der Stahlspitze in Folge ringsum ausgebrochenen Gusseisens.
5	3100	20	62000	Ausgewechselt wegen Defects am Gusseisenkorper.
6	3100	12	37200	Wegen Lockerung der noch guten Stahltheile ausgewechselt.
7	3100	10	31000	Noch in gutem Zustande.
8	3100	6	18600	Ebenso.
9	3100	6	18600	"
10	3100	6	18600	Eine Leitschiene fängt an locker zu werden; Armirung noch gut.
11	3100	5	15500	Die Spitze fängt an locker zu werden; Armirung noch gut.
12	3100	4	12400	Wegen Lockerung der Stahlarmirung in Reparatur genommen.
13	1640	33	54120	Wegen Lockerung der Stahlarmirung ausgewechselt.
14	1460	23	33580	Noch in gutem Zustande.
15	820	90	73800	Spitze fängt an locker zu werden, sonst noch ganz gut.
16	360	90	32400	Noch in gutem Zustande.

IV. Gussstahlschienenherzstücke auf starker Blechplatte nach Nowotny'scher Construction aus der Werkstätte der Königlich Sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen zu Dresden.

Herzstücke von Krupp'schen Bessemer-Gussstahlschienen des jetzt gangbaren sächsischen Staatsbahnprofiles, welche durch sogenannte Knaggen (Frösche) auf einer 24^{mm} starken Eisenblechplatte derart befestigt sind, dass die Auswechslung einzelner Leitschienen (Fahrschienen) und der Spitzen an dem im Gleise liegen bleibenden Herzstücke erfolgen kann, sind nach der vom Directionsrathe Nowotny in Leipzig angegebenen Construction

durch die Maschinenwerkstätte der Königlichen Sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen zu Dresden hergestellt worden und seit beiläufig einem Jahre im diesseitigen Bahnbereiche versuchsweise in Anwendung gekommen.

Bedeutendere Erfahrungsresultate über dieselben liegen der verhältnissmässigen Kürze der Beobachtungszeit wegen noch nicht vor, doch scheinen die oben erwähnten Grundzüge ihrer übrigens aus Fig. 19 und 20 ersichtlichen Construction die grössten Vortheile bezüglich der Ausnutzung aller einzelnen Theile und der Leichtigkeit von deren Auswechslung zu bieten.

Die Beanspruchung der Stahlfahrschienen durch den Verkehr ist, der ganzen Construction dieser Herzstücke nach, keine wesentlich andere, als der im fortlaufenden Gleise liegenden Stahlschienen an deren Stössen; dem ohnerachtet hat das Verhalten dieser Schienen, sowie der Spitzen gezeigt, dass der zur Verwendung gekommene Krupp'sche Stahl noch nicht den nöthigen Härtegrad besitzt, um der Abnutzung in genügendem Maasse zu widerstehen. Es hat sich insbesondere bei dem Herzstück Nro. 1 der Tabelle IV. in Folge einer ursprünglich etwas zu grossen Absenkung der Spitze, welche von Anfang an ein gelindes Aufschlagen der Räder beim Uebergange von den Fahrschienen auf dieselbe veranlasste, eine Abnutzung dieser Fahr- oder Leitschienen gezeigt, welche auch bei den übrigen im Gleise liegenden Herzstücken mit der Zeit jedenfalls nicht ausbleiben wird.

Eine in neuester Zeit durch Anhärtung der Schienenoberfläche versuchte Abstellung des bemerkten Uebelstandes ist noch zu neu, um bereits ein Urtheil zuzulassen.

Es ist aber, der vortheilhaften Constructionsweise dieser Herzstücke wegen, aller Grund vorhanden, die Versuche über deren Ausnutzungsfähigkeit unter Anwendung anderer Stahlsorten fortzusetzen, denn bei einem Gesammtkostenpreise von 75 Thalern pro Stück und der Möglichkeit, einzelne Stahlschienen oder Spitzen derselben in Zeit von 15 bis 20 Minuten auszuwechseln, dürften dieselben bei Verwendung guter Stahlschienen die grössten Vortheile auch bezüglich der Oekonomie für sich haben.

IV. Uebersicht

über das Verhalten der Nowotny'schen Herzstücke.

Laufende Nummer.	Das Herzstück wird befahren seit	Ueber dasselbe gehen täglich Maschinen oder Züge.	Daher in Summa bis jetzt.	Bemerkungen.
	Tagen.			
1	390	175	68250	Bei den Herzstücken Nr. 1 bis mit 4 haben die Leitschienen angefangen, an der Stelle, an welcher die Räder auf die Spitze übergehen, sich bemerkbar abzunutzen, was ungenügender Härte des verwendeten Bessemer Stahles zugeschrieben werden muss.
2	390	98	32340	
3	194	120	23280	
4	150	92	13800	
5	271	36	9756	
6	271	33	8943	
7	271	31	8401	
8	174	44	7656	
9	150	16	2400	
10	150	15	2250	

V. Vergleichstabelle.

Bezeichnung der Herzstücke.	Eingelegt seit Jahren.	Beobachtet wurden Stück.	Ueber das frequenteste noch im Gleise liegende Herzstück	Ueber das zuerst unbrauchbar gewordene Herzstück	Ueber sämmtliche angeführte Herzstücke in Summa annähernd	Daher durchschnittlich pro Tag	Von nebenstehenden Herzstücken liegen noch im Gleise.	Bemerkungen.
			sind gegangen Züge resp. Maschinen.					
Nailor, Vickers & Comp. London.	6	135	488400	1200	6450100	47777	115	Von den ausgewechselten 20 Stück wurde 1 Stück wegen totaler Abnutzung, 4 Stück wegen Bruches, 15 Stück wegen poröser Spitze beseitigt.
T. Washington Beyer & Comp. Dresden.	2	50	136800	—	1016000	20320	50	Noch sämmtlich fast ohne Spuren von Abnutzung.
Werkstätte zu Reichenberg.	$8^1/_2$	26	111600	12400	1261400	46208	14	Auswechslung grössten Theils wegen eingetretener unsicherer Lagerung der Stahlarmirung im Gusseisen.
Nowotny'sche Herzstücke.	1	28	68250	—	306000	19329	28	Bei einzelnen Herzstücken fängt eine Abnutzung an bemerklich zu werden.

Ueber polygone Locomotivschuppen und Herzstücke in den Gleisen von der Drehscheibe nach einem solchen Schuppen.

Von H. Göbel, Ingenieur in Königsberg.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Texttafel B.)

Zu den Hochbauten auf Eisenbahnen, welche bald zu gross, bald zu klein hergestellt werden, gehören auch die Locomotivschuppen.

Es ist sehr naheliegend, dass man niemals die Grösse oder den Umfang des Verkehrs auf Eisenbahnen vorher genau er-

mitteln kann. Die Rentabilitäts-Rechnungen haben als Hauptfactoren die Ausdrücke „Wenn und Aber", und weil diese in den meisten Fällen nicht zutreffend sind, so hat man denn auch die Anzahl der Locomotiven entweder zu gross oder zu klein gewählt.

In der That können auch vielfach unvorhergesehene Umstände sehr bedeutend auf den Verkehr einer Bahn influiren, zum Beispiel das Aufschliessen von Kohlengruben, Hafenanlagen, insbesondere aber der Anschluss anderer Bahnen. Sind nun aber die Locomotivschuppen auf das primitive Bedürfniss normirt, erbaut, so lässt sich fast niemals ein Stück an dieselben ansetzen, vorausgesetzt, dass das Gebäude das bekannte gewöhnliche Oblongum ist, in welchem auf einem Gleise 2 Maschinen hintereinander stehen.

Wollte man nun einen Locomotivschuppen, weil er die erforderlichen Maschinen nicht mehr aufnehmen kann, zu anderen Zwecken verwenden, so wird derselbe schwerlich zu etwas Anderem zweckmässig sein, als nur zu einer Reparaturwerkstätte; und wenn man deren geringe Zweckmässigkeit, unvortheilhafte Disposition und den gewonnenen Raum etc. mit dem Kostenaufwande vergleicht, welchen der alte Bau incl. Umbau gefordert haben, so wird man finden, dass sie in gar keinem Verhältniss stehen.

Wollte man sich bei der Anlage von Locomotivschuppen auf Provisorien beschränken, so wird auch hier der erreichte Zweck viel zu theuer erkauft.

Es kann unter Umständen der Brunnen allein schon eine sehr theure Anlage werden. Ebenso auch lange Rohrleitungen. Es kann ferner die Wasserstation nebst ihrem ganzen Zubehör, also die Wasserbassins, die Krähne, Pumpe etc., welche ja oft mit den Maschinenschuppen vereint sind, vom alten Gebäude füglich nicht eher entfernt werden, als bis die neue Anlage fertig montirt ist. Man ersieht also, dass so ein Provisorium immer eine kostspielige Anlage wird.

Fassen wir diess Alles zusammen, so liegt es wohl sehr nahe, weshalb man auf einen Ausweg sann, welcher gestattete, einen Locomotivschuppen so anzulegen, dass die Vergrösserung desselben leicht geschehen konnte; die vorhandene Anlage durfte nicht gestört werden und der tägliche Betrieb keine Einbusse erleiden. Man erhält diess bekanntlich ohne Schwierigkeit, wenn der Maschinenschuppen eine polygone Grundform annimmt.

Denken wir uns den Grundriss so, wie er in Fig. 6, Taf. B angegeben ist, so wird man jederzeit ohne irgend welche Schwierigkeit den Schuppen vergrössern können. Die Wasserstation liege hinter dem Maschinenhause, je zwei Maschinen werden von einem Wasserkrahne gespeist, und will man mehr Maschinen anschaffen, so wird nichts weiter nöthig, als dass man immer wieder so viel Abtheilungen an den Giebelseiten ansetzt, als Maschinen neu beschafft werden; die alte Anlage aber bleibt dabei unbehelligt.

Diese polygone Grundform bedingt aber auch, dass sämmtliche Maschinen über ein und dieselbe Drehscheibe fahren, und diess bedingt wieder, weil sich die Stränge mehrfach schneiden, verschiedene Herzstücke. Ist eine so gelegene Drehscheibe einmal defect, so können allerdings die in dem Schuppen befindlichen Maschinen nicht heraus: diess ist aber auch der einzige Uebelstand, den die polygone Grundform des Maschinenhauses hat. Man wird also ganz besonders darauf zu achten haben, dass die Drehscheibe ein sehr solides und sicheres Fundament erhält.

Ist nun die Mitte eines Locomotivschuppenthores bis zur Mitte des nächsten $^1/_{10}$ der Entfernung vom Schuppen bis zum Mittelpunkt der Drehscheibe, so wird die eine Art der Herzstücke den Neigungswinkel 1 : 10 haben müssen. Das andere aber, welches dicht an der Drehscheibe zu liegen kommt, wird ganz vom ersten abweichen, und diess soll nun construirt werden.

Die Entfernung des Mittelpunktes der Drehscheibe vom Locomotivschuppen sei 150 Fuss. Unserer obigen Voraussetzung zufolge ist also die Entfernung von Mitte zu Mitte Gleis um Maschinenthore 15 Fuss. Das Verhältniss der Längen zweier Achslinien zu der Entfernung derselben an den Thoren, wie 1 : 10. Wir setzen voraus, der Radius der Drehscheibe sei 19 Fuss, ferner sei die Spurweite 4 Fuss $6^7/_8$ Zoll oder 4,5875 Fuss. Fig. 6, Taf. B sind die beiden Linien A B und A C als Radien eines Kreises jede 150 Fuss lang. Da sie nun unserer Voraussetzung zufolge auf dieser Länge um 15 Fuss divergiren, so wird ihre Entfernung von einander auf 19 Fuss, also an der Innenkannte der Drehscheibe $\frac{15.19}{150} = 1{,}9$ Fuss sein.

Denken wir uns nun die Linie A B als Achse eines Gleises, die Linie D E aber als eine innere Kante desselben Gleises, so beträgt ihre Entfernung von einander

$$\frac{4'\ 6^7/_8''}{2} = \frac{4.5875}{2} = 2.29375 \text{ Fuss.}$$

Subtrahiren wir nun die Entfernung a—b von b—c, so erhalten wir die halbe lichte Weite eines Herzstückes, also 2,29375 — 1,9 = 0,393375, und die Ganze ist somit 0,7875 Fuss oder 9 Zoll $4^1/_2$ Linie.

Bevor wir nun in unserer Rechnung weiter gehen, müssen wir erst den Abstand g h der Sehne l o vom Kreisbogen l p o bestimmen. Wir finden ihn, wenn 150 Fuss die Länge des Radius und $30 - 4{,}5875 = \frac{25{,}4125}{2} = 12{,}71$ Fuss, die halbe Sehne ist

$$g\,h = x = 150 - \sqrt{150^2 - 12{,}71^2} = 0{,}525 \text{ Fuss.}$$

Die Entfernung von der Innenkante der Drehscheibe bis an die Sehne l o ist somit 150 — (19 + 0,525) = 130,475 Fuss.

Nunmehr erst können wir an die Bestimmung des mathematischen Schnittpunktes im Herzstück gehen. Die Breite des Herzstückes an der Innenkante ist bekannt, e f war = 0,7875 Fuss; ferner ist bekannt, dass die Entfernung l o = 25,4125 ist. (Allerdings ist dieses Maass in der Curve gemessen, jedoch ist die Differenz sehr klein und kann vernachlässigt werden.) Wir haben es hier mit 2 Dreiecken zu thun, deren Spitzen im mathematischen Schnittpunkt des Herzstückes liegen, und da ihre Grundlinien als parallel betrachtet werden, so haben sie gleiche Winkel und ihre Seiten stehen in Proportion, es sind somit ähnliche Dreiecke.

Um also den Schnittpunkt zu finden, stellen wir folgendes Exempel auf:

$x : 130{,}475 - x = 0.7875 : 25{,}4125$, und erhalten somit $102{,}7491 - 0{,}7875\,x = 25{,}4125\,x$ und daraus $x = 3{,}9217$.

Fig. 1 Herzstück aus Hartguss

Fig. 2 Herzstück aus Eisenbahnschienen.

Fig. 3 Schnitt nach a b

Fig. 4 Schnitt nach c d

Fig. 5 Schnitt nach e f

Fig. 14 Situation der Dampf-Fähre für Eisenbahnwagen über den Detroit-Fluss

Fig. 6 Polygoner Locomotivschuppen.

Schneeschutzvorkehrungen an der sächsisch-schlesischen Eisenbahn

Fig. 7.

Maafsstab ¹⁄₂₅ d. n. Gr. Zu Fig. 1–5.

Maafsstab ¹⁄₂₅₀ d. n. Gr. Zu Fig. 6.

Fig. 8

Dampf-Fähre für Eisenbahnwagen über den Detroit-Fluss

Fig. 15 Querschnitt

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 21 Kettenzug Barrière

Fig. 13

Maafsstab ¹⁄₁₄₀ d. n. Gr. Zu Fig. 7–13.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt



Milwaukee Endstation

Fig 22 Detail zur eisernen Drahtzug-barrière

Detail zur Kettenzugbarrière Fig. 23.

Fig 23a

Fig 18 Thürme mit Vorrichtung zum Heben und Senken der Landungsbrücke an der Dampf-Fähre über den Detroit-Fluſs

Detroit- Fluss.

Dampf-Boot

Fig 19 Landungs-Dock des Dampfbootes

Wasserstation

Fig 20 Eiserne Drahtzugbarrière

Fig 16 Seiten-Ansicht

Fig 17 Längenschnitt

C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Der Kreuzungspunkt ist also 3′ 11″ von der Kante e f entfernt.

Zur weiteren Beschreibung diene Folgendes: Taf. B, Fig. 1 stellt eine obere Ansicht des Herzstückes dar; die Maasse sind eingeschrieben.

Die Vertiefung i dient zur Aufnahme der Klinke der Drehscheibe. Das Herzstück wird mittelst 10 Stück 1 Zoll starken Bolzen mit den Schwellen fest verschraubt. Des sicheren Aufliegens wegen läuft zu beiden Seiten der Karnies k k. An dem Ende, an welchem die Schienen der Gleise anstossen, beträgt die Breite 8 Zoll, unter der Voraussetzung, dass man Schienen anwendet, deren Fuss je 4 Zoll breit ist. Es beträgt die Entfernung dieses Theils vom mathematischen Schnittpunkt alsdann 2′ 7½″. Ferner sitzt an demselben Ende ein Stück Eisen m, selbstredend mit dem übrigen Theile aus einem Guss, welcher dazu dient, die Schienen zusammen zu halten.

Zu dem Behufe enthält er 2 Löcher zur Aufnahme für 2 Schraubenbolzen, welche durch die Stegrippe der Schienen reichen. Das Eisenstück legt sich an beiden Schienen an, muss also auch so an den Seiten gewölbt sein, wie der Schienkopf und Fuss hohl sind. Bei jedem Herzstück aus Guss findet man diesen zuletzt beschriebenen Theil ganz ähnlich.

Die Herzstücke, 10 Stück, wurden für die Ostpreussische Südbahn, in der Maschinen-Bau-Anstalt und Eisengiesserei Vulkan zu Königsberg in Hartguss hergestellt, entsprechen vollkommen ihrem Zwecke und haben sich bisher untadelhaft gezeigt. Dieselbe Maschinenfabrik hat auch schon eine grosse Anzahl Herzstücke für gewöhnliche Weichen in Hartguss geliefert, welche seit Jahr und Tag im Betriebe sind und sich sämmtlich gut bewährt haben. Der Preis pro Centner Hartguss für Herzstücke in Weichen ist 4 Thlr. 12½ Sgr. und das Gewicht rund 15 Ctr. Der Preis für den Ctr. Hartguss der Herzstücke an der Drehscheibe 4 Thlr. 28 Sgr., das Gewicht 12 Ctr.

Wenn man berücksichtigt, dass auch in vorigem Winter die Temperatur hier — 25°, häufig aber — 20° und — 18° war, wobei jedes Gusseisen sehr spröde wird, wenn man ferner weiss, welch' heftige Stösse oft die Spitzen der Herzstücke zu ertragen haben, so muss man anerkennen, dass der hiesige Vulkan für sehr civile Preise solide gute Arbeit geleistet hat. Der höhere Preis pro Ctr. für das kleinere Herzstück ist sehr wohl motivirt durch die viel geringere Verwendung, welche diess Modell und die Coquille finden und deren Beschaffung fast ebensoviel kostet, als das des grossen Herzstückes. Hartgussherzstücke finden immer mehr Anerkennung und mit vollem Rechte: der Verfasser dieses hat selbst gesehen, als ein Güterzug einen Bahnhof passirte, dass die Spitze des Herzstückes von Gusstahl abbrach, als ob es Glas wäre, und doch zeigte die Bruchfläche, welche mehrere Techniker in Augenschein nahmen, das vorzüglichste Material.

Es ist selbstverständlich, dass man ein so construirtes Herzstück auch aus Eisenbahnschienen schmieden kann. Immerhin wird es schwierig sein, der Herzstückspitze die erforderliche Härte zu geben und eine gute Schweissung der beiden Schienen zu erreichen. Auch müssen dann unter dem Herzstück Gussplatten auf den Schwellen liegen, welche mit letzteren verschraubt werden; die Schienenfüsse können vertieft in den Platten sitzen und werden auf dieser mittelst Nägeln befestigt. Wie Fig. 5, Taf. B zeigt, wird es zweckmässig sein, dass die Klinke der Drehscheibe auch hier in einer Vertiefung i arretirt wird. Wo die Schienenfüsse zusammenstossen, werden Kreuzkopfnägel angewendet. Stehbolzen mit Hülsen sind ebenfalls nöthig.

Solch' geschmiedete Herzstücke werden jedenfalls billiger, als gusseiserne, dass sie aber auch bei Weitem nicht so solide sind, ist nicht zu verkennen. Noch sei bemerkt, dass die Herzstückspitze einen Zoll vom mathematischen Schnittpunkt entfernt liegt, weil diess der Radflantsch so bedingt.

Es dürfte hier am Platze sein, auch den mathematischen Schnittpunkt, resp. die Spitze des grossen Herzstückes, welches zwischen dem ersteren und dem Maschinengebäude liegt, zu bestimmen. Dieses Herzstück ist wie die gewöhnlichen, die in Weichensträngen liegen, construirt, und hat in dem vorliegenden Falle den Neigungswinkel 1 : 10. Vergleiche Fig. 6, Taf. B. Es schneiden sich hier die Linien r o und s t in dem Punkte y.

Die Entfernung u — v ist gleich einer halben Spurweite plus der halben Breite des kleinen Herzstückes oder 2,29375 + 0,39375 = 2,6875 Fuss.

Die Entfernung vom Punkte t nach dem Punkte o ist gleich der eines Thormittels vom anderen minus einer Spurweite, also 15 — 4,5875 = 10,4125 Fuss. Auch hier ist die Linie zwischen den Punkten t o eine schwache Curve, welche wir uns jedoch als Sehne denken, weil der hieraus resultirende Fehler so unbedeutend ist, dass er vernachlässigt werden kann. Die Entfernung von der Innenkante der Drehscheibe bis zum Maschinenhause ist also 150 — 19 = 131 Fuss.

Wir erhalten somit wieder die Proportion

$x : 131 - x = 2{,}6875 : 10{,}4125$ und daraus $352{,}0625 - 2{,}6875\,x = 10{,}4125\,x$ oder $x = 26{,}875$ Fuss.

26 Fuss 10½ Zoll ist somit die Entfernung von der Innenkante der Drehscheibe bis zum mathematischen Schnittpunkte des grossen Herzstückes, dem Punkte y, und da die Spitze hier 6 Zoll absteht, 27 Fuss 4½ Zoll bis zur Herzstückspitze von der Innenkante der Drehscheibe. Es werden jedesmal n — 2 kleine und n — 1 grosse Herzstücke nöthig, wenn n die Anzahl der Gleise ist, welche nach dem Maschinenhause führen.

Ein polygoner Locomotivschuppen, wovon einen Theil Fig. 6, Taf. B im Grundriss zeigt, wurde im Jahre 1867 von der Ostpreussischen Südbahn in Königsberg i. Pr. erbaut und empfiehlt sich so, dass dieselbe Bahn nach derselben Zeichnung einen in Lyck, der Endstation der Bahn, im vorigen Jahre erbauen liess.

R ist die Rohrleitung von der Wasserstation nach den Wasserkrahnen K; die Rohrleitung a liegt 6″ höher, als die Sohle des Abflussgrabens für unreines Wasser, c c sind Schlickfänge.

Dass diese Form des Grundrisses allgemeinen Eingang finden dürfte, ist sehr naheliegend, umsomehr, da sie eine beliebige Vergrösserung an den Giebelseiten des Gebäudes zulässt, und gleichviel, ob für viel oder wenig Maschinen stets ein ganzer und fertiger Bau ist, den man jederzeit erweitern kann, ohne die Benutzung des fertigen Theiles zu stören, und ohne eine neue Anlage für die Wasserstation zu bedürfen, sie ist also in jeder Beziehung rationell zu nennen.

Eiserne Zugschranken.

Vom Königlich Bayerischen Betriebs-Ingenieur **Saller** in Neu-Ulm.

(Hierzu Fig. 20—23 auf Taf. B.)

Das Steigen der Holzpreise und das Streben nach solideren Constructionen führt zu eisernen Zugschranken. Eine solche Schranke (Taf. B, Fig. 20 und 22) ist der Hauptsache nach hier seit 8 Monaten ausgeführt und hat keinerlei Missstände ergeben.

Die Pfosten und Schlagbaumgewichte sind aus alten Schienen gefertigt und erstere mittelst Beton festgestellt. Auch der Schlagbaum selbst ist aus $4^1/_2{}^{mm}$ starkem Winkeleisen construirt und durch einen starken Draht a unterstützt. Es kann derselbe jedoch auch aus weichem Holze hergestellt werden, da er bei vernünftiger Construction hierdurch nicht schwerer, aber wohlfeiler wird. Mit der oberen Rolle h ist ein Läutewerk verbunden, das beim Zuziehen selbst läutet.

Die Form der Schlagbaumgewichte bewirkt einerseits leichteren Zug, anderseits stete senkrechte Stellung des geöffneten Schlagbaumes. Ehe letzterer sich bis zur Unpassirbarkeit schliesst, sind die Fuhrleute durch das Läuten gewarnt. Damit jedoch diese Warnung benutzt werden kann, müssen beim Zudrehen anfänglich mehrere Pausen gemacht werden.

Besonders bei eisernen Schlagbäumen ist es nöthig, die Schranken so weit entfernt von den Schienensträngen aufzustellen, dass sie unter keinen Umständen mit dem Fahrmaterial in Collision gerathen können. Um hierbei den Zugdraht, der gewöhnlich längs der Bahnkante hinläuft, nicht unter einen zu scharfen Winkel gegen die Schranke abbiegen zu müssen, ist der Abbiegungspunkt, an dem auch der Zugdraht für die Schranke jenseits der Bahnachse abzweigt, etwa 30^m von der Schranke entfernt angenommen. Genügt diese Entfernung wegen zu grosser Schräge der Ueberfahrt nicht, die Schranke senkrecht auf letztere zu stellen, so wird diess und hierdurch oft beträchtliche Minderung der Schrankenlichtweite dadurch erzielt, dass man die Zugkette bei h nochmals über eine fast horizontale Rolle leitet, die sich daselbst leicht anbringen lässt.

Ausser grösserer Solidität besteht der Vortheil der Schranke in einem leichteren, sicheren Gange und im Selbstläuten. Ein weiterer Vortheil wurde durch eine etwas abweichende Construction zu erreichen gesucht, welche einem eingeschlossenen Fuhrwerke Selbstbefreiung möglich machen soll. Hier fasst die Zugkette nicht das Schlagbaumgewicht, sondern nur eine Rolle c mit einer darübergeleiteten Kette, an welche einerseits der Schlagbaum, anderseits ein Gegengewicht d festgemacht ist. Letzteres wird zur Sicherung vor Entwendungsgelüsten am besten aus einem werthlosen Materiale, z. B. aus einem mit Beton ausgegossenen Holzkästchen gefertigt und muss so schwer sein, dass es durch die Zugkraft weniger leicht, als das Schlagbaumgewicht gehoben wird. Diesen Gewichtsüberschuss kann ein eingesperrter Fuhrwerkbesitzer durch Heben des Schlagbaumes leicht bewältigen und so den Schlagbaum öffnen, der sich hierauf sofort wieder von selbst schliesst.

Selbstöffenbare Zugschranken sind dem Missbrauche ausgesetzt. Ihr einziger Vortheil besteht darin, dass nur beim Missbrauche Beschädigungen an fremdem Gute möglich sind und daher gegebenen Falles die Bahnverwaltung keine Schuld trifft. Dieser Vortheil geht aber verloren, wenn die Schranke beim Reissen des Zugdrahtes sich von selbst schliesst. Denn es kann kaum Missbrauch genannt werden, wenn ein Fuhrwerkbesitzer vielleicht nach längerem Warten eine geschlossene Schranke öffnet, bei welcher er das Schliessen für die Folge einer Beschädigung des Drahtes halten kann. Die gewählte Construction hat nun allerdings mit jener der gewöhnlichen Schranken den Nachtheil gemein, dass beim Reissen des Drahtes das Schliessen unmöglich ist. Allein es kömmt letzteres wegen der geringeren erforderlichen Spannung weniger oft vor und kann durch Anbringen eines zweiten, gleichstarken Reservedrahtes ganz vermieden werden. Hiergegen kann kein Zweifel entstehen, dass die geschlossene Schranke das Herannahen eines Zuges bedeute.

Endlich ist auch eine Kettenzugschranke projectirt (Fig. 21, 23 u. 23a), welche sich von den bekannteren Schranken dieser Gattung dadurch unterscheidet, dass sie als selbstöffenbare betrachtet werden kann, und dass die Sperrketten nicht in der Strassenoberfläche versenkt, sondern über derselben ausgespannt sind. In manchen Gegenden sind nämlich versenkte Sperrketten nicht anwendbar, da sich die Nuth durch Schnee und Schmutz zu leicht ausfüllt oder die Kette in ihr sogar einfriert. Die Zeichnung wird eine weitere Erklärung nicht bedürfen.

Letztere Schrankengattung, sowie die Vorrichtung (c d) zum Selbstöffnen (Fig. 20 u. 22) ist noch nicht in der Ausführung bewährt.

Für einen $4^1/_2{}^m$ weiten Weg kostet eine Schranke und zwar je nachdem sie vollständig neu oder mit Benutzung der brauchbaren Theile von vorhandenen hölzernen Zugschranken, ob sie mit eisernem oder hölzernem Schlagbaume hergestellt wird und zwar:

	Neubau bei Anwendung von		Umbau bei Anwendung von	
	eisernen	hölzernen	eisernen	hölzernen
	Schlagbäumen.			
	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.
1. Eine gewöhnliche eiserne Zugschranke	134	122	107	95
2. Desgl. mit Schlagbaum zum Selbstöffnen	140	128	113	101
3. Eine Kettenzugschranke . .	139	—	101	—

Hierbei ist kein Holz als für die Drahtleitungsstangen, dann der Meter alte Schienen zu 78 Pfd., der Zoll-Centner hiervon zu 2 Thaler, der Zoll-Centner neues Schmiedeeisen zu 17 Thaler angenommen. Wollte man bei den Umbaukosten die alten Schienen als vorhanden ausser Ansatz lassen, so mindern sich dieselben bei Schranke 1 und 2 um 38, bei 3 um 42 Thaler.

Die projectirte Kettenzugschranke wird nur bei grösseren Weiten vortheilhaft, da auch für solche die Kosten und anzuwendende Zugkraft fast dieselben bleiben.

Neu-Ulm in Baiern.

Schmierapparate für Kolben und Schieber von den Locomotiven der Württembergischen Staatsbahn.

Mitgetheilt vom Maschinenmeister **Trute** in Esslingen.

(Hierzu Fig. 25 u. 26 auf Taf. IV.)

Den Herren Wirth & Comp. in Frankfurt a. M., welche ein sehr lebhaftes Interesse für den Verkauf der Kessler'schen Schmierapparate haben, ist es nach ihren in Umlauf gesetzten Bemerkungen sehr auffaliend, dass die Württembergische Staatsbahn ihnen keine derartigen Schmierapparate in grösserer Zahl abkaufte. Der Grund, dass es bei dem Bezug von 2 Kessler-schen Apparaten gebiieben ist, ist einfach darin zu suchen, dass auf der Württembergischen Bahn selbst construirte Schmierapparate verwendet werden, die in eigener Werkstätte billiger hergestellt werden, als sie die Herren Wirth & Comp. verkaufen, auch sind solche in mancher Beziehung zweckmässiger, als die Kessler'schen Schmierapparate, und haben namentlich den Vorzug, dass, wenn es nöthig wird, die Cylinder und Schieber direct geölt werden können.

Zur Erläuterung der Zeichnung Fig. 25 und 26 auf Tafel IV. ist nur beizufügen, dass durch die Oeffnung a des Deckels das Oel in den Behältern eingegossen wird, in der Stellung des Hahns b (Fig. 25) ist das Röhrchen c zum directen Schmieren geöffnet, während die Verbindung mit dem Ventil d abgeschlossen ist. In der Stellung des Hahns b (Fig. 25a) ist das directe Röhrchen geschlossen und das Ventil d in Thätigkeit. Die Zuflussöffnung e ist höchstens $^1/_2$ mm. gross; das Oel tritt unter dem Hut f in die Höhe, wird bei jedem Kolbenwechsel in die kleine Kammer bei e angesogen und gelangt bei dem nächstfolgenden Spiel des Ventils d, welches durch die kleine Spiralfeder g leicht angedrückt wird, durch 4 schmale Längsfurchen am Ventilcylinder tropfenweise an die zu schmierenden Theile.

Die eisernen Strecken-Ausrüstungsgegenstände der Schweizerischen Nordostbahn.

Mittheilung des Betriebs-Ingenieurs **J. Seitz** in Zürich.

Anknüpfend an die Mittheilungen des Organs, VI. Heft 1868 Seite 231, betreffend «eiserne Streckenausrüstungsgegenstände», beehre ich mich Ihnen zur Kenntniss zu bringen, dass bei der Schweiz. Nordostbahn schon mit Beginn des Jahres 1865 eine neue Bahnstrecke von 20 Kilometern Länge durchaus mit eisernen Ausrüstungsgegenständen versehen worden ist, und dass man von da ab begonnen hat, alle auf dem früheren Netze der Bahn befindlichen und in Abgang kommenden hölzernen Gegenstände durch eiserne zu ersetzen, wobei vorzugsweise darauf gesehen wird, dass überall, wo es irgend thunlich ist, ausgenützte ganze Schienen oder Schienenstücke, die bekanntlich gegenwärtig einen äusserst geringen Werth haben, zur Verwendung kommen.

Wir fertigen aus Eisen: Schieb-, Zug-, Dreh- und Räderbarrièren, Sicherheitsschranken, Controlstöcke, Gradientenzeiger, Verbottafeln, Signalglockenpfosten und Barrièren zum Anbinden von Vieh; ferner Sicherheitsgeländer auf Strassenbrücken, Fussstege u. s. w.

Durch eine, wenig Kosten veranlassende, passende Bearbeitung der Schienenstücke kann diesen Gegenständen mitunter eine, das schwerfällige Aussehen sehr vermindernde Form gegeben werden.

Ueberhaupt machen wir uns zur Aufgabe, altes ausgenütztes Eisenmaterial möglichst vortheilhaft zu Neubauten und Reparaturen an der Bahn und ihren Zubehören zu verwenden, wie z. B. ausgenützte Bahnschienen zu Tragbalken bei Feldwegbrücken, zu Pfosten und Balken bei Ladebrücken, insbesondere auch im Hafen zu Romanshorn; zu Pfosten, Platten, Balken und Bundsparren bei ganz feuerfesten Gebäuden; ferner ausrangirte Siedenöhren von Locomotiven zu Geländerrahmen an stärkeren Sicherheitsgeländern und theilweise auch zu Ständern für Warnungstafeln, Controlstöcken, Gradientenzeigern etc.

Die Verwaltung fährt bei dieser Praxis in beiden Richtungen gut, denn sie kann die sonst wenig Werth habenden Gegenstände noch zu einem sehr angemessenen Preis absetzen, und sie schafft sich mit denselben bauliche Einrichtungen, die fast gar keine Reparatur erfordern, und die auch im Falle eines allfälligen Entbehrlichwerdens immer noch einen reellen Werth haben.

Betrachtung über den Injector, die Speisepumpe und über den Werth des Vorwärmens.

Von **Jacob Stocker**, Ingenieur der Locomotiv-Fabrik von Krauss & Comp. in München.

Anregung zu vorliegender Betrachtung gab eine Abhandlung über den ähnlichen Stoff von Hrn. Ingenieur Klasen im V. Heft des „Organs“, Jahrgang 68, pag. 194.

Das Urtheil des Hrn. Klasen bezüglich der verschiedenen Ansichten vieler Ingenieure über die Wirkungsweise des Injectors scheint sehr begründet zu sein, nicht aber dasjenige über das Wissen der Theoretiker. Es ist freilich den besten Theoretikern noch nicht gelungen, Anhalte zur Berechnung der Dimensionirung

des Injectors abzuleiten, wohl aber einen Einblick in die Wirkungsweise desselben zu gewinnen, der an Klarheit nichts zu wünschen übrig lässt.

Dimensionen belangend, hat man auch kein Bedürfniss nach theoretischen Anhaltspunkten; die Praxis hat schon längst das Gute herausgefunden. Es fehlt auch nicht an hinlänglich genügenden, aus der Empirik hergeleiteten Formeln zur Berechnung neuer Injectoren. Was Herr Klason in dieser Hinsicht über den Injector giebt, ist brauchbar und anerkennenswerth.

Der Vergleich des Injectors als Speiseapparat mit der gewöhnlichen Speisepumpe lässt oft die letztere in zu vortheilhaftem Lichte erscheinen. Die Ursache davon beruht lediglich auf einer unvollkommenen Auffassung und Auseinanderscheidung der effectiven Leistungen dieser Apparate.

Die Sache kann nur richtig vom Standpunkte der mechanischen Wärmetheorie aus beurtheilt werden.

Die Führung des Vergleiches soll in der Weise geschehen, dass (beide Apparate unter gleichen Umständen wirkend gedacht) beim Injector, wie bei der Pumpe, die gleiche effective Leistung vorausgesetzt wird, zu deren Hervorbringung jeder Apparat einen gewissen Kräfteaufwand (hier Wärme) benöthigt, welcher dann direct auf die Güte des Apparates schliessen lässt.

Selbstverständlich kann hierbei ein fremdes Element, wie z. B. das „Vorwärmen" des Speisewassers nicht in Rechnung gezogen werden, wohl aber ist diejenige Erwärmung zu berücksichtigen, welche mit dem Vorgange im Injector unzertrennlich ist, nämlich die Erwärmung des Speisewassers durch die freiwerdende Dampfwärme beim Condensiren des austretenden Dampfstrahls (siehe S. 61). Es erfordert dieses „Nachwärmen" einen Wärmeaufwand von Seiten des Kessels, der aber auch bei der Pumpe vorkommt, wenn, nachdem hier das Wasser in den Kessel getreten, dasselbe auf die gleiche Temperatur gebracht werden soll, die es beim Injector schon beim Eintritt in den Kessel hat. — Herr Klasen hat die Vorgänge in dieser Beziehung sehr undeutlich behandelt, ist darum auf ein oberflächliches Urtheil gekommen.

Wenn der Vergleich auf obige Weise durchgeführt wird, so wird er für den Injector sprechen. Dann soll aber auch der entfernter liegende Vortheil der Pumpe zur Sprache kommen, nämlich derjenige: wegen ihrer Fähigkeit stärkeres Vorwärmen zulassen zu können. Es sollen die Fragen entschieden werden: Wann stehen Pumpe und Injector gleich, und was für Einfluss hat das Vorwärmen überhaupt auf Kohlenersparniss? Dies sei der Gedankengang zu folgender Betrachtung:

Bezeichnungen:

p_0 = Atmosphärendruck (in Metern Wassersäule);
p = Kesseldruck;
$\pm h$ = Druck- oder Saughöhe des Speisewassers;
t_0 = dessen anfängliche Temperatur;
t_1 = dessen Endtemperatur beim Eintritt in den Kessel (vom Injector aus);
M_0 = die eingepumpte oder injicirte Speisewassermenge in Kilogr.;
$A = {}^1/_{424}$ = das in Wärmeeinheiten ausgedrückte Aequivalent der Arbeitseinheit (des Meterkilogramms).

Der Vorgang am Injector:

M_1' sei die beim Injiciren verbrauchte Dampfmenge. Zu ihrer Erzeugung ist eine gewisse Wärmemenge Q erforderlich (gerechnet von jenem Zustande an, den das Speisewasser am Ende des Vorganges erhält, also von t_1 an). Diese Wärmemenge musste dem Kessel zugeführt werden. Beim Austreten des Dampfstrahls im Injector wird der weitaus grössere Theil dieser Wärme während dem Condensiren an das Speisewasser abgegeben, dessen Temperatur indessen dadurch noch nicht vollständig von t_0 auf die Endtemperatur t_1 erhöht wird. Der Rest der Wärme (der vollständigen disponiblen Arbeit des Dampfes entsprechend) äussert sich zunächst in lebendiger Kraft im ausströmenden Dampfe selbst; dieselbe geht dann durch den Stoss theilweise auf das Speisewasser über und theilweise wird sie wieder in Wärme umgewandelt durch Vermittelung von Reibung und Wirbelbildungen. Zufolge der lebendigen Kraft, die jetzt die gesammte Menge $M_2 + M_1$ inne hat, wird bei dem sog. Uebersprung der Kesseldruck überwunden und dabei also die eigentliche Speisearbeit verrichtet. Der Ueberschuss an lebendiger Kraft, der jetzt noch vorhanden ist, wird, wenn das Wasser zur Ruhe gekommen, vollständig in Wärme umgewandelt sein. Jetzt hat dasselbe die Endtemperatur t_1 angenommen; dabei ist die Menge M_1 wieder in jenen Zustand von der Temperatur t_1 gekommen, von welchem an Q gerechnet wurde.

Da man bei einem gut funktionirenden Injector, der kein Wasser verliert, annehmen darf, dass nach Aussen keine Wärmeverluste stattfinden (Wärmeleitung und Ausstrahlung sind wegen ihrer minimalen Grösse zu vernachlässigen), und da man weiss, dass nur von Uebertragung der Wärme oder von Umwandlung derselben in äussere Arbeit, niemals von Vernichtung die Rede sein kann, so hat man die dem Kessel in der ausgeströmten Dampfmenge M_1 enthaltene Wärmemenge Q wieder zu suchen nur in dem Wärmeäquivalent der gethanen äusseren Arbeit und in der Erwärmung des Speisewassers, der zu letzteren gehörende Theil ist dem Kessel also nicht verloren, sondern demselben wieder zugeführt worden.

Die äussere Arbeit, die Förderungsarbeit also, ist

$$M_0 (p - p_0 \pm h); \quad (1.)$$

(denn M_c ist ein Gewicht $p (p - p_0 \pm h)$, eine Höhe, das Product also Arbeit). und das Wärmeäquivalent dieser Arbeit

$$Q' = A\, M_0 (p - p_0 \pm h).$$

Die Erwärmung des Speisewassers M_0 von der Temperatur t_0 auf t_1 erforderte die Wärmemenge (wenn die Flüssigkeitswärme proportional der Temperatur angenommen [und die spec. Wärme = 1] wird) $\quad Q_1 = M_0 (t_1 - t_0)$.

Est ist daher $\quad Q = Q' + Q_1$

und die dem Kessel wirklich entzogene Wärmemenge, die in äussere Arbeit umgesetzte, ist nur

$$Q' = Q - Q_1 = A\, M_0 (p - p_0 \pm h).$$

Der Vorgang am Injector (als Speiseapparat, nicht etwa als blosse Pumpe) zeigt sich schon in ganz allgemeiner Betrachtung als ein sehr vollkommener. Wenn von einer Dampfmaschine (gleichviel, welcher Art sie sei, ganz allgemein bei thermodynamischen Maschinen) eine continuirliche, äussere Arbeit verrichtet werden soll, muss irgend ein Kreisprocess gemacht

werden. Dabei wird von einer gewissen Wärmemenge Q, welche der Maschine zugeführt wird, immer nur ein Theil in äussere Arbeit umgewandelt. Es liegt dies im Prinzip der Sache. (Siehe Zeuner, mechan. Wärmelehre, die Begriffe von Temperaturgefälle und Wärmegewicht.) Der Rest der Wärme Q_1, nämlich wird bei niederer Temperatur wieder weggeführt. Beim Injector als Speiseapparat nun wird aber die abgeführte Wärme (die bei Maschinen, wo nur äussere Arbeit gefordert, nutzlos ist) wieder verwendet, und zwar wird dieselbe als Flüssigkeitswärme wieder in den Kessel zurückgeführt, d. h. in dasselbe Reservoir, aus welchem Q genommen wurde.

Es ist daher von der aufgewendeten Wärme Q nur das Minimum verloren gegangen, nämlich das Wärmeäquivalent jener Arbeit, welche unter allen Umständen gethan werden musste, dasjenige der Förderungsarbeit. Wie leicht abzusehen, kommt es hier auch nicht auf die Art des Kreisprocesses an, ob z. B. bei einer gewissen äusseren Arbeit viel oder wenig Wärme zu und abgeführt werde; **der Wirkungsgrad des Injectors als Speiseapparat ist immer als der Einheit gleich aufzufassen**, sobald keine Wärmeverschwendung nach aussen (z. B. durch Schlapperwasser) vorhanden ist. Ja selbst Reibungswiderstände, Wirbelbildungen etc. sind nicht verloren, dieselben werden ja wieder verwerthet, indem sie zur Erhöhung der Temperatur des Speisewassers beitragen. Daher der Schluss: der Injector ist als Speiseapparat eine vollkommene Maschine.

Der Vorgang an der gewöhnlichen Speisepumpe:

Die Förderungsarbeit für die Speisewassermenge M_0 ist hier natürlich gleich gross, wie beim Injector $= M_0 (p - p_0 \pm h)$, (wenn man die sonstigen Pumpenwiderstände vernachlässigt). Zur effectiven Leistung dieser Arbeit (welche an und für sich zwar gering ist) benöthigt die treibende Maschine eine Dampfmenge M' (gleichgültig, ob in einer eigenen kleinen Dampfmaschine oder in der Hauptmaschine), zu deren Erzeugung aus dem Speisewasser von t_1 Grad eine Wärmemenge Q'' gehörte. Damit das geförderte Speisewasser M_0 im Kessel den gleichen Zustand erlangt, wie beim Injector, muss es auf Kosten der Kesselwärme von t_0 auf t_1 gebracht werden. Dazu braucht es $M_0 (t_1 - t_0)$, also die ganz gleiche Wärmemenge, die im Injector zur Erreichung desselben Zweckes durch Vermittelung der Dampfwärme dem Kessel entnommen wurde. Es war $Q_1 = M_0 (t_1 - t_0)$. Beim Vergleiche beider Apparate kann also von diesem „Nachwärmen" abgesehen werden, denn in dieser Hinsicht stehen sie einander gleich. Es handelt sich also nur noch um die Vergleichung der zur eigentlichen Förderungsarbeit nothwendigen Wärmemengen Q' beim Injector und Q'' bei der Pumpe.

Nach den Gesetzen der Wärmelehre ist die **disponible Arbeit** L_{mx} einer Dampfmaschine, wenn ihr bei der Temperatur T_2 im Kesseldampfe M' die Wärmemenge Q'' zugeführt wird, und wenn T_1 die Temperatur des Abgangdampfes bedeutet

$$L_{mx} = \frac{Q''}{A\,T_2}(T_2 - T_1) \left(\text{nicht etwa} = \frac{Q''}{A}\right).$$

Von dieser disponiblen Arbeit L_{mx} kann aber immer nur ein Theil als effective Arbeit gewonnen werden. Wenn η den Wirkungsgrad der Dampfmaschine bezeichnet, welcher im Allgemeinen zwischen 0,3 und 0,6 liegt, so ist die effective Arbeit

$$L_e = \eta\, L_{mx}.$$

Nimmt man nun für die Temperaturen T_2 und T_1, sowie für η Durchschnittswerthe an und schreibt man die Grösse von L_e vor, so kann man die Wärmemenge Q'' berechnen als durchschnittlicher Werth, der zu einer bestimmten Leistung L_e gehört.

L_e soll hier der Förderungsarbeit entsprechen, dann ist

$$L_e = \eta\, L_{mx} = \eta \frac{Q''}{A\,T_2}(T_2 - T_1) = M_0 (p - p_0 \pm h),$$

daraus

$$Q'' = M_0 (p - p_0 \pm h) \frac{A\,T_2}{\eta\,(T_2 - T_1)} \quad . \; . \; . \quad (2.)$$

Zur gleichen Arbeit brauchte der Injector nach Form. (1)

$$Q' = M_0 (p - p_0 \pm h)\, A.$$

Das Verhältniss dieser beiden Wärmemengen giebt das Güteverhältniss beider Apparate, wenn beide unter gleichen Umständen wirksam sind,

$$\frac{Q'}{Q''} = \frac{\eta\,(T_2 - T_1)}{T_2} \quad . \; . \; . \; . \quad (3.)$$

Zwei Beispiele mögen diese Formel veranschaulichen.

Man denke sich die beiden Speisevorrichtungen an einem Locomotivkessel angewendet, zu dessen Speisung wie gewöhnlich schwach oder gar nicht vorgewärmtes Speisewasser zur Verfügung steht, so dass also der Injector so gut wie die Pumpe ohne äussere Verluste arbeiten kann.

1) Der absolute Kesseldruck sei 11 Atmosph. (10 Atm. Ueberdruck), derjenige des Abgangdampfes in der Maschine, welche die Pumpe treibt, sei 1,2, (also 0,2 Atm. Ueberdruck). Die entsprechenden absoluten Temperaturen T_1 und T_2 sind hiernach:

$$T_1 = 105 + 273 = 378,$$
$$T_2 = 184 + 273 = 457.$$

Um für die Speisepumpe günstig zu rechnen, soll der Wirkungsgrad der Maschine eher zu hoch angeschlagen werden. Es sei

$$\eta = 0{,}6,$$

dann wird

$$\frac{Q'}{Q''} = \frac{0{,}6\,(457 - 378)}{457} = \frac{1}{9{,}6} = 0{,}104.$$

Oder 2):

absoluter Kesseldruck 5 Atm.
„ Gegendruck 1 „
entsprechende absolute Temperaturen:

$$T_1 = 373,$$
$$T_2 = 425,$$
$$\frac{Q'}{Q''} = \frac{1}{13{,}6} = 0{,}073.$$

Die Speisepumpe braucht demnach zur Leistung einer gleich grossen Speisarbeit mindestens 10 Mal so viel Wärme, als der Injector. Man ersieht auch, dass Letzterer vor der Pumpe um so vortheilhafter arbeitet, je niedriger die Dampfspannung ist, abgesehen von dem sich dabei für die Pumpe ungünstig ändernden Coeff. η. Dieser könnte beim zweiten Beispiel mit mehr Wahrscheinlichkeit zu $\eta = 0{,}3$ statt zu 0,6 angenommen werden, dann würde $\frac{Q'}{Q''} = \frac{1}{27{,}2}$ ausfallen. *)

*) Das beim Injiciren gewöhnlich zu beobachtende rasche Sinken des Dampfdrucks widerspricht obigen Resultaten nicht. Dasselbe erklärt sich aus den gewöhnlich zu grossen Dimensionen der Injecteure. Die Dauer der Speisung wird dabei sehr reducirt, aber deswegen ist dann auch die Wärmewegnahme um so fühlbarer (obschon an und für sich nicht grösser).

Dass diese Resultate, welche hier sehr überraschend scheinen, in der Praxis noch nicht gefunden worden sind, beruht auf dem Umstande, dass die Wärmemengen Q'' und Q' selbst sehr kleine Grössen sind im Vergleiche zu der in der Maschine verbrauchten Wärme. Ja sogar gegenüber der zur Erwärmung des Speisewassers nöthigen Wärme sind Q' und Q'' minimale Grössen, sodass der soeben betrachtete Vortheil des Injectors doch sehr klein ist und daher sehr bald paralisirt wird durch den Vortheil der Pumpe, „mit wärmerem Wasser speisen zu können."

Eine bestimmtere Vorstellung über den Werth von Q', d. h. über die der Speise- oder Förderungsarbeit äquivalente Wärmemenge im Verhältnisse zu der Flüssigkeitswärme, die dem Speisewasser mitgetheilt wird, erhält man, wenn man die Temperaturerhöhung ermittelt, welche Q' in dem beförderten Speisewasser M_0 hervorbringen würde. Wird diese Temperaturerhöhung mit t_x bezeichnet, so ist $t_x = \frac{Q'}{M_0}$.

Für den Fall des ersten Beispiels ausgerechnet nach Form. (1), ergiebt sich, wenn $M_0 = 1$ Kil. gesetzt und $\pm h$ vernachlässigt wird (was, wie leicht abzusehen, wegen zu geringem Einfluss geschehen darf):

$$Q' = {}^1/_{424}\ 1 . (103{,}4) = 0{,}242 \text{ Calorien,}$$

$$t_x = \frac{0{,}242}{1} = 0{,}242 \text{ Grad, also höchstens } {}^1/_4 \text{ Grad.}$$

Es soll nun die Frage entschieden werden, um wieviel die Temperatur des Speisewassers bei der Pumpe (kostenfrei) erhöht werden müsste, damit sie mit dem Injector in ökonomischer Hinsicht gleich zu stehen käme. Dadurch wird man zu grösserer Uebersicht des oben berührten Vortheils der Pumpe gelangen.

Man wird bemerken, dass von jetzt an, wo der Vorzug der Pumpe besprochen wird, sich die Sache eigentlich um den Werth des Vorwärmens dreht.

Zur Speisung einer bestimmten Wassermenge M_0 benöthigt der Injector nach voriger Bezeichnung die Wärmemenge Q', die Pumpe aber unter gleichen Umständen, zu gleichem Zwecke die grössere Q''. Der Mehrverbrauch der Pumpe $Q'' - Q'$ soll als kostenfreier Ueberschuss an Flüssigkeitswärme des Speisewassers der Pumpe vor derjenigen des Injectors hergestellt werden. Während der Injector also Wasser von t_0 Grad fördert, soll die Pumpe solches von einer höheren Temperatur t_0' liefern, damit dem Kessel nach dem Vorgange in beiden Fällen die gleiche Wärmemenge bleibt. Was bei der Pumpe durch Vorwärmen gethan wird, kommt dem Kessel beim „Nachwärmen" wieder zu Gute, so dass er für Letzteres nicht so viel Wärme braucht, wie beim weniger vorgewärmten Wasser, welches der Injector zu fördern hat.

Die durch Vorwärmen nothwendige Temperaturerhöhung ist

$$M_0 (t_0' - t_0) = Q'' - Q'.$$

Wenn die Werthe Q' und Q'' jetzt nach (1) und (2) eingesetzt werden, so kommt

$$t_0' - t_0 = A (p - p_0 \pm h) \left(\frac{T_2}{\eta (T_2 - T_1)} - 1 \right).$$

Beispielsweise ausgerechnet, findet sich für vorige 2 Fälle, wenn η zu 0,5 angenommen wird (was bei Locomotiven durchschnittlich eher zu günstig ist):

1) Für den Fall mit 10 Atm. Ueberdruck $t_0' - t_0 = 2{,}5^0$;
2) „ „ „ „ 4 „ „ $t_0' - t_0 = 1{,}5^0$.

Ein Vorwärmen des Speisewassers zur Temperaturerhöhung von nur $1^1/_2{}^0$ bis $2^1/_2{}^0$ hebt also die grösseren Wärmeverluste der Pumpe wieder auf. Berücksichtigt man, dass Pumpenwiderstände und gewöhnlich auch schlechtere Dampfmaschinen vorkommen, bei denen man η unter 0,5 zu schätzen hat, so kann man als Durchschnittswerth annehmen, dass 3 Grad Temperaturerhöhung des Speisewassers der Pumpe durch kostenfreies Vorwärmen dazu gehören, um den Nachtheil der Pumpe gegenüber dem Injector auszugleichen.

Da der Injector erfahrungsgemäss Wasser von höchstens $35-40^0$ zu fördern vermag, die Pumpe aber solches von nahezu der Siedetemperatur, so hat Letztere dieser Fähigkeit halber grossen Vorzug. Sie ist das alleinige Mittel zur Ermöglichung der Anwendung starken Vorwärmens.

Ueber den Werth und die Bedeutung des Vorwärmens selbst haben sich Theoretiker und Praktiker schon vielfach kundgegeben. (Unter Ersteren: Zeuner, Wärmelehre, S. 487—490.)

Hier soll der Zusammenhang des Vorwärmens mit dem Kohlenverbrauch in's Auge gefasst werden.

Zu diesem Zwecke denke man sich eine Maschine (mit Kessel) im sog. Beharrungszustande. Die Wärmemengen, welche pro Zeiteinheit dem Kessel entzogen werden, sind in diesem Falle demselben gleichzeitig und in gleicher Grösse wieder zuzuführen.

In 1 Kil. Mischung von Dampf und Wasser, wie sie aus dem Kessel genommen wird, sei x Kil. Dampf, folglich $(1 - x)$ Kil. Wasser. Die Verdampfungswärme sei r, die Flüssigkeitswärme des Speisewassers im Anfangszustande (ohne Vorwärmen) sei q_0, die Flüssigkeitswärme des Wassers im Kessel beim Siedepunkt sei q. Es sollen dem Kessel per Secunde M Kil. Mischung entnommen werden. Diese erfordern zu ihrer Herstellung aus dem Speisewasser M Kil. mit der Flüssigkeitswärme q_0 die gesammte Wärmemenge

$$Q = M (x r + q - q_0),$$

welche dem Kessel also auch per Zeiteinheit zugeführt werden muss. Ohne Anwendung des Vorwärmens wird diese Wärmezuführung nur durch Brennmaterialverbrauch bestritten, der in diesem Falle mit K Kil. bezeichnet werden soll.

Wenn aber durch Vorwärmen per Secunde durchschnittlich Q_1 calor. in den Kessel geschafft werden können, so bleibt von Seiten des Brennmaterials nur $Q - Q_1$ zu bestreiten übrig: der Verbrauch an letzterem sei diesfalls K_1. Das Vorwärmen kann hierbei auf beliebige Art geschehen, wenn es nur so geschieht, dass dadurch kein Mehrverbrauch an Brennmaterial entsteht.

Bei Annahme von Proportionalität zwischen Brennstoffverbrauch und Wärmezufuhr in den Kessel folgt für das Verhältniss $\frac{K_1}{K}$, d. h. des Kohlenverbrauchs bei Anwendung des Vorwärmens zu demjenigen bei Weglassung des Vorwärmens

$$\frac{K_1}{K} = \frac{Q - Q_1}{Q}$$

und das Verhältniss der Kohlenersparniss $K - K_1$ im Vergleiche zu K

$$\frac{K - K_1}{K} = \frac{Q_1}{Q}.$$

Man sieht ein, dass die Menge von im Dampfe mitgeführtem Wasser einen Einfluss auf $Q = M (x r + q - q_0)$ ausübt, daher auch auf $\frac{K-K_1}{K} = \frac{Q_1}{Q}$ und zwar wird dieses Verhältniss, welches den Vortheil des Vorwärmens ausdrückt, um so grösser, je mehr Wasser in der Mischung enthalten ist.

Die Temperaturen des Speisewassers vor und nach dem Vorwärmen seien t_0 und t_0', dann ist nahezu

$$Q' = M (t_0' - t_0).$$

Wenn t die Kessel-Siedetemperatur bedeutet, so ist anstatt genau mit derselben Näherung $Q = M (x r + q - q_0) = M (x r + t - t_0)$. (Genauer ist's, wenn die Flüssigkeitswärme q, q_0, q_0' aus Tabellen entnommen wird) durch Division folgt:

$$(4) \quad \frac{Q'}{Q} = \frac{t_0' - t_0}{x r + t - t_0} = \frac{K - K_1}{K} \quad (4).$$

Um durch Zahlenwerthe zu einem bestimmteren Begriffe von dem Vortheile des Vorwärmens zu gelangen, sollen mittlere Annahmen gemacht werden und zwar solche, die hauptsächlich für Locomotiven gelten.

Der Ueberdruck des Kesseldampfes sei 8 Atm.; diesem entspricht der Werth $r = 482$ und $t = 176$, (Genauer wäre $q = 178$.)

Temperatur des Speisewassers (vorgewärmt) $t_0' = 97^0$,
„ „ „ (nicht „) $t_0 = 17^0$.

Nach den neuesten Erfahrungen ist $x = 0{,}6$ im Mittel, d. h. in einem Kilogramm Mischung, wie sie aus dem Kessel geführt, ist 0,6 Kil. Dampf und 0,4 Kil. Wasser enthalten.

Diese Werthe in (4) eingesetzt, ergeben

$\frac{Q_1}{Q} = \frac{1}{5.6}$ oder ca. 18 Procent Kohlenersparung.

Bei $x = 0{,}5$ unter sonst gleichen Umständen wäre $\frac{Q_1}{Q} = \frac{1}{5}$ oder $= 20$ Procent, d. h. der Vortheil des Vorwärmens ist bei stärkerem Mitreissen des Wassers im Dampfe empfindlicher.

Die Verschiedenheit des Kesseldrucks bringt wenig Aenderung in $\frac{Q_1}{Q}$ hervor. $\frac{Q_1}{Q}$ nimmt etwas zu mit abnehmendem Kesseldrucke.

In ähnlicher Weise lässt sich der Vorzug des höchstmöglichen Vorwärmens bei der Speisepumpe, vor dem beim Injector höchstmöglichen nach dem Procentsatz der Kohlenersparung ausrechnen. Man hat zu diesem Zwecke bei obigen Verhältnissen nur $t_0 = 35$ Grad statt 17 anzunehmen, bei welcher Temperatur nämlich der Injector noch mit Sicherheit arbeitet. Alsdann ist

$\frac{Q_1}{Q} = \frac{97 - 35}{0{,}6 . 482 + 176 - 35}$ circa $1/7$ oder 14 Procent.

Wenn Injector und Speisepumpe unter gleichen Umständen wirken (gleichem Vorwärmen) so hat der erstere Apparat, wie gefunden wurde, einen Vorzug vor dem letzteren, weswegen er also, abgesehen von seiner grösseren Einfachheit, überall da vorzuziehen ist, wo ein Vorwärmen von nur bis circa 40^0 angewendet wird. Dieser Vorzug, in Kohlenersparniss ausgedrückt, ist zwar sehr klein, jedoch beachtenswerth. In obiger Weise ausgerechnet, ergiebt er sich zu $1/2$ Procent.

Die Anwendung der Condensation bei Locomotiven (resp. Vorwärmen), was freilich nur auf beschränkter Strecke der Bahn möglich ist (wegen nothwendiger Zugerzeugung durch das Blasrohr), hat ausser dem beachteten Vortheil des Vorwärmens noch einen zweiten, nämlich, dass dabei der Gegendruck im Cylinder, bei einigermaassen weiten Abzugsröhren, bedeutend herabsinkt, woraus eine merkliche Vergrösserung der effectiven Arbeit des Dampfes erwächst.

Trotzdem lässt sich die Empfehlung der Condensation mit Speisepumpe nicht wohl aussprechen, weil diese Einrichtung im Gegensatze der Injectionsvorrichtung der bei Locomotiven so wünschenswerthen Einfachheit schadet.

Die deutschen und österreichischen Eisenbahn-Wagenfabriken.

Vom Herausgeber.

Die im Jahrgang 1867 des Organs gelieferten Uebersichten der deutschen und österreichischen Locomotive-Fabriken, sowie der deutschen und österreichischen Eisenbahn-Schienenfabriken und deren Leistungen wurden von den Eisenbahn-Verwaltungen und Technikern mit so grossem Interesse aufgenommen, dass von verschiedenen Seiten der Redaction auch der Wunsch ausgedrückt wurde, eine ähnliche Zusammenstellung der deutschen und österreichischen Eisenbahn-Wagenfabriken in dieser Zeitschrift zu liefern. Um möglichst zuverlässige Angaben mittheilen zu können, haben wir zur Vervollständigung unserer Notizen ein Circulair an sämmtliche Eisenbahn-Wagenfabriken erlassen und darin um Beantwortung einzelner Fragen gebeten, die uns auch von den meisten Fabriken mit der grössten Bereitwilligkeit beantwortet wurden. Indem wir hierfür unsern verbindlichsten Dank aussprechen, theilen wir nachstehend einstweilen das uns vorliegende Material mit und hoffen in der Kürze auch noch die fehlenden Notizen von den übrigen Fabriken nachliefern zu können.

A. Norddeutschland.

1) Actien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnbedarf in Berlin.

Diese Fabrik ist aus der früheren, im Jahr 1842 gegründeten F. A. Pflug'schen Wagenbauanstalt hervorgegangen. In derselben wurden seit 1842: 25600 Eisenbahnwagen aller Art und 3000 Post- und Militairwagen gefertigt. Bei voller Beschäftigung kann diese Anstalt jährlich 1800 bis 1900 Wagen liefern; 1867 wurden circa 1800 Eisenbahnwagen geliefert, 1866 hingegen nur 1547 Stück. Absatzgebiet ist Deutschland und mit

$^3/_5$ Russland. Das Etablissement beschäftigt z. Z. circa 1600 Arbeiter. Die Schneidemühle und Wagenbauanstalt haben 160 Pferdekraft in 7 Dampfmaschinen. Die Fabrik steht durch ein besonderes Schienengleis mit der Stettiner Eisenbahn und durch diese Bahn mit der Gürtelbahn und auf diese Weise mit allen Bahnhöfen Berlins in Verbindung.

2) J. C. Reifert & Comp. (Besitzer Clemens Reifert) in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Diese seit 1814 bestehende Fabrik baut seit 1838 Eisenbahnwagen und hat bis jetzt 3057 Stück, grösstentheils Personenwagen, gefertigt, die jetzige Leistungsfähigkeit beträgt 500—600 Stück pro Jahr. Beschäftigt sind 450—500 Arbeiter und 3 Dampfmaschinen mit 86 Pferdekräften. Hauptsächliches Absatzgebiet Deutschland, die Schweiz und Russland. Eine Gleisverbindung mit der Station Bockenheim an der Mainweserbahn wird in der Kürze zur Ausführung kommen.

3) J. C. Lüders sen. in Görlitz.

Diese Fabrik wurde 1828 gegründet und ist seit 1849 nur allein für Eisenbahnwagenbau eingerichtet. Die Anzahl der gelieferten Wagen, welche mehrere Tausende umfasst, ist augenblicklich nicht mehr genau festzustellen. Die Anstalt umfasst eine Schmiede mit mechanischer Werkstätte und Dampfschneidemühle, eine Montirungs- und Lackirerwerkstätte, in welchen 100 Waggons gleichzeitig montirt werden können, und ist mit 4 Dampfmaschinen von zusammen 80 Pferdekraft und den nöthigen Hülfsmaschinen ausgestattet. In den letzten Jahren lieferte die Fabrik durchschnittlich 5- bis 600 Stück Eisenbahnfahrzeuge verschiedener Gattung im ungefähren Werthe von 5 bis 600,000 Thlr. Das Absatzgebiet erstreckt sich hauptsächlich auf Deutschland und die angrenzenden Länder und hat sich in den letzten Jahren nach Egypten erweitert, wohin im verflossenen Jahre allein 80 Stück sechsrädrige Personenwagen geliefert worden sind. Die Fabrik, welche jetzt durchschnittlich 5 bis 600 Arbeiter beschäftigt, hat kürzlich auch eine Gleisverbindung mit der Berlin-Görlitzer Bahn erhalten.

4) C. Schmidt & Comp. (Besitzer Paul Kern) in Breslau.

Die Fabrik besteht seit 1853 und beschäftigt sich in neuerer Zeit hauptsächlich mit Eisenbahnbedarf; nachdem dieselbe einige Zeit die Herstellung ganz eiserner Wagen versucht hatte, hat sie mit dem Bau derselben und zwar nach ihrer eignen Construction im Jahr 1862 definitiv begonnen. Es sind bis jetzt daselbst 1350 Stück Eisenbahnwagen gefertigt, wovon nur 25 Stück mit hölzernem Oberbau und eisernem Untergestell, alle übrigen ganz eiserne und zwar sämmtlich Güterwagen, theils offene, theils bedeckte. In neuerer Zeit wurde die Fabrik auch auf den Bau von hölzernen Wagen eingerichtet und stellt sich gegenwärtig die Leistungsfähigkeit der Wagenbauanstalt auf 600 Wagen pro Jahr. Das Absatzgebiet erstreckt sich über den Zollverein, Königreich Polen und Russland. Die Betriebskraft der ganzen Fabrik besteht aus 60 Pferdekräften und die Zahl der bei dem Wagenbau beschäftigten Arbeiter auf 400—600 Mann. Das Etablissement hat mit der benachbarten Eisenbahn bis jetzt noch keine Gleisverbindung.

5) G. H. v. Ruffer in Breslau und Pielahütte bei Rudzinitz in Oberschlesien.

Das Etablissement wurde 1864 zur Anfertigung von Dampfkesseln, Blecharbeiten aller Art und insbesondere eiserner Eisenbahn-Waggons und eiserner Brücken begründet und hat eine Productionsfähigkeit von 30—40.000 Ctr. jährlich; beschäftigt werden 380 Arbeiter.

6) Gustav Talbot & Comp. in Aachen.

Die Fabrik wurde im Jahr 1838 zum Bau von Eisenbahnwagen aller Gattungen gegründet und eingerichtet, und dürfte die erste Fabrik auf dem Continent sein, welche vollständige Eisenbahnfahrzeuge, inclus. Räder und Achsen, welche ebenfalls in derselben Fabrik hergestellt wurden, lieferte. Zu jener Zeit wurden 4- und 6-rädrige Personen- und Güterwagen pro Fuhre nach Leipzig, München und nach Baden geliefert. Für die damals im Bau begriffene Rheinische Bahnstrecke Aachen-Köln wurden sämmtliche Personen- und Güterwagen in dieser Fabrik gebaut, welche bei der Eröffnung im Betrieb waren, und für die Badische Eisenbahn wurden viele Wagen in einer in Heidelberg errichteten Filiale erbaut. Die Firma war damals Pauwels & Talbot; dieselbe wechselte inzwischen und besteht obengenannte Firma seit einigen Jahren. Seit dem Jahre 1838 wurden 3580 Eisenbahnwagen aller Gattungen gebaut, wobei aber zu bemerken, dass der Betrieb der Fabrik vom Jahr 1850 bis 1856 wegen Ablebens und demnächstigen Wechsels der Eigenthümer unterbrochen war. Die gegenwärtige Leistungsfähigkeit ist 500 bis 600 Güterwagen per Jahr.

Das Absatzgebiet erstreckt sich über den ganzen Zollverein mit Ausnahme von Bayern, Baden etc., welche Länder ihre inländischen Fabriken begünstigen, am meisten hat die Fabrik geliefert und liefert noch für die zunächstliegenden Bahnen, Bergisch-Märkische, Rheinische, Saarbrücker, Westfälische, in neuerer Zeit Hannoversche und früher auch sehr viel für Köln-Mindener Eisenbahn. Die Betriebskraft beträgt 18 Pferdekräfte und die Zahl der Arbeiter 150 Mann. Die Fabrik hat Räume und Schienengleise zur gleichzeitigen Aufstellung von 120 Wagen, ausserdem enthält sie 22 Schmiedefeuer, Dampfhammer, alle Arten Holzbearbeitungsmaschinen, welche letztere auch hier gebaut und häufig geliefert werden, namentlich Holzhobelmaschinen. Eine Gleisverbindung mit der benachbarten Eisenbahn ist nicht vorhanden.

7) Carl Weyer & Comp. in Düsseldorf.

Das Geschäft besteht seit 1861, seit dieser Zeit wurden bis jetzt 2097 Stück Eisenbahnwagen, wovon 569 mit Bremsvorrichtungen versehen, angefertigt. Die gegenwärtige Leistungsfähigkeit beläuft sich auf ca. 500 Wagen per Jahr, wovon ca. 100 Personen- und Gepäckwagen sein können. Die Fabrik liefert jedoch auch sonstigen Eisenbahnbedarf wie Drehscheiben, Weichen, Brücken etc. Das Absatzgebiet ist lediglich Norddeutschland. Die Betriebskraft besteht aus 2 Dampfmaschinen von zusammen 30 Pferdekräften, sowie 2 Dampfhämmern von 8 und 4 Ctr., ca. 300 Arbeiter finden Beschäftigung. Das Etablissement hat Schienenverbindung mit der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

8) Van der Zypen und Charlier in Deutz bei Köln.

Das Etablissement dient hauptsächlich zur Fabrikation von Eisenbahn-Material und liefert ausser Eisenbahn-Transportwagen (offene und bedeckte aller Art), Drehscheiben und Schiebebühnen, Waggons-Krahne, Hebekrahne, fahrbare und feststehende und

Laufkrahne jeder Tragfähigkeit, Weichen, optische Telegraphen, Signalvorrichtungen, eiserne Brücken, Perronhallen und eiserne Dachconstructionen, Wasserkrahne nebst Reservoire und Röhrenleitungen, Dampf- und Wasserheizungen, Dampfkessel, gusseiserne Säulen, Maschinentheile etc. Das Absatzgebiet für diese sämmtlichen Gegenstände erstreckt sich hauptsächlich auf die norddeutschen Eisenbahnen, auch auf Italien, Holland und Russland.

Die Fabrik wurde im Jahr 1848 gegründet, enthält auf ihrem 12 Morgen grossen ummauerten Terrain an Fabrikgebäuden einen Flächenraum von $4^1/_2$ Morgen; sie arbeitet gegenwärtig mit 6 Dampfmaschinen von zusammen 100 Pferdekraft und 6 Dampfkesseln, 9 Hammerwerken und 50 Schmiedefeuern, 3 Cupoiöfen, sowie 110 Stück Dreh- und Hobelbänken, Bohr- und Fraismaschinen. Das Etablissement beschäftigt zur Zeit 600 Arbeiter und producirt gegenwärtig neben den obengenannten diversen Gegenständen an Eisenbahn-Transportwagen ca. 1000 Stück per Jahr. Bis zum Schlusse des Jahres 1867 sind 7689 Stück Eisenbahnwagen geliefert worden.

9) Hambruch, Vollbaum & Comp. in Elbing.

Diese Fabrik wurde 1866 für Wagenbau eingerichtet, seit der Zeit sind bis Herbst 1868 550 Stück gebaut. Die gegenwärtigen Einrichtungen sind auf den Bau von 800 Stück Wagen pro Jahr berechnet. Die bisherigen Lieferungen geschahen für Rechnung der Preuss. Ostbahn, Warschau-Wiener, Riga-Mietauer, Niederschles.-Märkischen Bahn und nach Petersburg. Gegenwärtig arbeiten 600 Arbeiter in der Wagenfabrik, die Maschinen haben 80 Pferdekraft. Eine Gleisverbindung mit der Eisenbahn ist bis jetzt nicht vorhanden. Ausser Wagen liefert die Fabrik auch noch andere Gegenstände des Eisenbahnbedarfs, namentlich Brücken, Drehscheiben, Schiebebühnen, Wasserstationen, Krähne, Locomotivhebeböcke etc.

10) L. Steinfurt in Königsberg.

In dieser als Eisengiesserei und Maschinenbau-Anstalt schon längere Zeit bestehenden Fabrik wurden zwar bereits Ende 1865 die ersten 50 Eisenbahnwagen gebaut, aber erst im Mai 1867 die Einrichtungen zur Herstellung eines grössern Quantums getroffen. Bis Frühjahr 1868 waren 250 Stück offene und bedeckte Güterwagen gefertigt. Mit den gegenwärtigen Einrichtungen können 4—500 Stück per Jahr fertig gestellt werden. Das Absatzgebiet ist die preussische Monarchie und Russland. Die Betriebskraft beträgt 30 Pferdekraft; die Arbeiterzahl 240 Mann. Eine Gleisverbindung mit der benachbarten Bahn ist bis jetzt nicht vorhanden.

11) Friedr. Deicke in Braunschweig.

Diese Wagenbauanstalt besteht seit dem Jahre 1851. Die bisher in der Stadt Braunschweig gelegene Fabrik entsprach jedoch sowohl ihrer Räumlichkeit als ihrer Einrichtungen wegen nicht mehr den Forderungen der Zeit, deshalb wurde im Jahr 1867 auf einem Terrain von 10 Morgen Fläche ein neues mit soliden Gebäuden versehenes und mit den besten deutschen, englischen und amerikanischen Arbeitsmaschinen eingerichtetes und mit Gleisanlagen mit dem Bahnhof Braunschweig verbundenes Etablissement erbaut, welches seit Anfang 1868 in Betrieb gekommen ist. Die frühere Leistung beschränkte sich auf die Lieferung von 600 Eisenbahnwagen der verschiedensten Art (Kohlen- und Güterwagen, sowie Personenwagen jeder Classe) blos für die Herzogl. Braunschweig'sche Staatsbahn. Die jetzige Leistungsfähigkeit umfasst 400—500 Stück offene Güterwagen, oder 300—350 bedeckte Güterwagen und 100—125 Personenwagen pro Jahr. Die Betriebskraft besteht bis jetzt in Maschinen von 20 Pferdekraft; das Personal in 150—200 Arbeitern.

12) W. Meine in Hannover.

Diese seit 1847 bestehende Fabrik hat bis jetzt 840 Eisenbahn-Wagen gefertigt. Die gegenwärtige Leistungsfähigkeit besteht in ca. 160 Wagen. Das Absatzgebiet ist Norddeutschland. Die Betriebskraft besteht in 25 Pferdekräften, an Arbeitern werden 130 Mann beschäftigt. Die Fabrik hat eine Gleisverbindung mit dem Bahnhof Hannover.

13) Hugo Fetz in Hannover.

Diese Fabrik wurde im Frühjahr 1866 zum Wagenbau eingerichtet, während dieser Zeit sind 390 Stück Güterwagen in derselben gebaut: gegenwärtig können 200—250 Güterwagen per Jahr gefertigt werden. Das Absatzgebiet erstreckt sich auf den Zollverein. Die Betriebskraft besteht in 6 Pferdekräften, 100—120 Arbeiter werden beschäftigt.

14) Windhoff, Deeters & Comp. in Lingen a. d. Ems.

Diese für Gegenstände des Eisenbahnbaues, namentlich Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Wasserkrahnen, Cysternen, Stationspumpen, eiserne Brücken eingerichtete Fabrik hat sich in neuerer Zeit auch mit dem Bau von Kohlenwagen (10 Stück für die westfälische Bahn) beschäftigt. Die Betriebskraft besteht in 20—25 Pferdekräften; es werden ca. 150 Arbeiter beschäftigt; auch hat das Etablissement eine Schienenverbindung mit der Westfälischen Eisenbahn.

Ausserdem bestehen in Norddeutschland noch folgende Wagenbau-Anstalten:

15) Lauenstein & Comp. in Hamburg,
16) W. Wienburg in Altona,
17) C. Bock & Sohn in Braunschweig,
18) F. Willmer in Hannover,
19) A. Knoevenagel in Hannover,
20) Heinr. Jacobi in Linden bei Hannover,
21) Thielemann, Eggena & Comp. in Cassel,
22) J. Gössens in Aachen,
23) P. Herbsandt & Comp. in Ehrenfeld bei Köln,
24) G. Linke Söhne in Breslau,
25) Gebrüder Hoffmann & Comp. in Breslau,
26) Gebrüder Meyer in Königsberg in Preussen,
27) Fr. Scheck in Königsberg in Preussen,
28) Metz & Comp. in Eich bei Luxemburg,

über welche uns aber bis jetzt noch keine genauere Notizen zugegangen sind.

B. Süddeutschland.

1) Klett & Comp. (Maschinenbau-Gesellschaft) in Nürnberg.

Die Fabrik wurde 1850 für den Bau von Eisenbahn-Wagen eingerichtet. Bis jetzt wurden in derselben 18,133 Wagen und zwar 2681 Personenwagen und 15452 Lastwagen gebaut, bei Letzteren sind 700 Stück ganz eiserne Wagen. Die gegenwärtige Leistungsfähigkeit ist 300 Stück Personenwagen und 2000 Lastwagen pro Jahr und zwar incl. Achsen und Rädern,

für deren Fabrikation die Fabrik in entsprechendem Maasse eingerichtet ist. Das Absatzgebiet erstreckt sich nach dem Zollverein, Oesterreich, Italien und der Schweiz.

Von den dermalen vorhandenen 2400 Arbeitern werden 1500 beim Eisenbahn-Wagenbau beschäftigt. Die Betriebskraft besteht aus 300 Pferdekräften (Dampf). Bis jetzt hat nur die Filiale Dürrnhof eine Schienenverbindung, die Hauptfabrik erhält aber innerhalb weniger Monate ein Schienengleis nach den Bayerischen Staats- und Ostbahnen.*)

2) Gastel & Harig in Mainz.

Diese Eisenbahn-Wagenfabrik besteht seit 1845. Seit dieser Zeit hat dieselbe 4450 Eisenbahnwagen, worunter ein grosser Theil Personenwagen, angefertigt. Die Leistungsfähigkeit ist jetzt pro Jahr 600 bis 700 Personen- und Güterwagen. Das Absatzgebiet erstreckt sich auf die Zollvereins-Staaten. Die Betriebskraft besteht in 2 Dampfmaschinen von zusammen 70 Pferdekräften. Das Etablissement hat eine eigene Schienenverbindung von 320 Meter Länge mit der Hessischen Ludwigsbahn nach Station Mombach (Mainz-Binger-Bahn).

3) Schmieder & Mayer in Karlsruhe.

Die Fabrik wurde 1842 gegründet und hat bis jetzt ca. 4000 Eisenbahnwagen gebaut. Bei den jetzigen Einrichtungen kann sie jährlich 400 bis 600 Wagen liefern. Das Absatzgebiet erstreckt sich über Deutschland und die Schweiz. Beschäftigt werden 300 bis 400 Arbeiter. Die Betriebskraft beträgt 80 Pferdekräfte. Das Etablissement hat eine directe Gleisverbindung mit der Badischen Staatsbahn.

*) Die weitere Thätigkeit der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg erstreckt sich auf folgende Industriezweige:

A. Brückenbau (eiserne), theilweise in Nürnberg, jedoch hauptsächlich in Gustavburg bei Mainz, mit einer Jahres-Production bis zu 70,000 Ctrn. eiserne Brücken, Einsteighallen etc.

B. Dampfmaschinen aller Art, mit Ausnahme von Locomotiven.

C. Mühlenbau, Einrichtung von Mühlen jeder Construction.

D. Eisenbahn-Wagen-Räderfabrikation mit einer Leistungsfähigkeit bis zu 4000 Stück Achsen mit Speichen-Räder pro Jahr.

E. Eisenbahnbedarf-Fabrikation: Drehscheiben, Schiebebühnen, insbesondere ohne Gleisversenkung, grosse Brückenwaagen. Vorrichtungen zum Wasserfassen, kurz alle Bahnhofs-Einrichtungen.

F. Schrauben- und Muttern-Fabrikation mit einer jährlichen Production von 15000 Ctr., mit Ausnahme von Laschenschrauben, zum eigenen Gebrauche.

G. Eisengiesserei für Kunst- und gewöhnlichen Guss mit einer Leistungsfähigkeit von jährlich 100,000 Ctr. und einer mittleren Jahresproduction von 50000 Ctr.

H. Gewehr-Fabrikation. Innerhalb der letzten 2 Jahre wurden für 70000, in Hinterlader umgewandelte Gewehre die Verschlussstücke (complete Schlösser) nach System Podewils und preussische Zündnadel, viele andere Einzeltheile für Gewehre, sodann 1000 Stück neue Gewehre nach dem System des dortigen technischen Directors Ludw. Werder ausgeführt.

I. Klett & Comp. befassen sich mit Eisenbahn-Unternehmungen, haben bereits mehrere Privatbahnen baulich ausgeführt und betreiben auch fernerhin den Bau und die Ausstattung von Eisenbahnen, sowie weiter unter der Firma: Nürnberger Drahtstiften-Fabrik (Klett & Comp.) eine Drahtstiften-Fabrik mit 60 Maschinen und einer jährlichen Productionsfähigkeit von 35,000 Ctr. überwiegend feiner Stiften-Sorten.

4) Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.

Das Etablissement wurde im Jahre 1837 von Emil Kessler gegründet und ging im Jahre 1852 in das Eigenthum der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe über, welche den Bedürfnissen gemäss die Anlage der Art vergrössert hat, dass in der gegenwätigen Ausdehnung jährlich 300 bis 350 Waggons verschiedener Art und 50 Locomotiven mit Tender gebaut werden können.

Zum Betriebe der Fabrikanlage dienen 4 Dampfmaschinen und 1 Reserve-Locomobile, zusammen von 910 Pferdekräften. An Hülfs- und Werkzeugmaschinen sind an 260 vorhanden, ferner 3 Dampfhämmer, 1 Schwunghammer, 4 Schweissöfen, 80 Schmiedefeuer, eine Eisengiesserei mit 3 Cupolöfen und Messinggiesserei mit 2 Schmelzöfen. Die Anzahl der Arbeiter beläuft sich durchschnittlich auf 1000 Mann. Ein directes Gleis verbindet die Fabrik mit der Badischen Staatsbahn.

5) Gebrüder Noell & Comp. in Würzburg.

Die Fabrik wurde im Jahre 1852 gegründet. Von 1853 bis 1868 wurden 1270 Stück verschiedene Personen- und Güterwagen für die Bayerischen Staats- und Ostbahnen, Pfälzische Ludwigsbahn, Nürnberg-Fürther, Nassauer und Württembergische Staatsbahn geliefert. Ausser diesen Neubauten wurden auch vielfache Reparaturen und sonstige Arbeiten für Eisenbahn-Bedarf gefertigt. Bei den gegenwärtigen Einrichtungen kann die Fabrik jährlich 240 Wagen liefern, unter Verwendung von 160 bis 170 Arbeiter. Die Betriebskraft besteht aus 2 Dampfmaschinen von 48 Pferdekräften. Eine Gleisverbindung mit der benachbarten Eisenbahn ist nicht vorhanden.

6) Waggonfabrik Ludwigshafen.

Im Jahre 1867 durch eine Actiengesellschaft gegründet, ist diese Fabrik erst Anfang 1868 in Betrieb gekommen. Die Anlage ist auf eine Anfertigung von mindestens 500 Wagen per Jahr eingerichtet. Augenblicklich werden ca. 150 Mann beschäftigt, nach Vollendung der Bauten werden 250 bis 300 Arbeiter nöthig werden. Die Betriebsmaschinen bestehen aus 1 Zwillingsmaschine von 45 Pferden, 1 einfache Maschine von 10 Pferden, 1 Reserve-Maschine von 8 Pferden. Ein Schienenstrang von 150 Meter Länge verbindet die Fabrikgleise mit dem Hauptbahnhofe Ludwigshafen.

Von den übrigen Wagenfabriken Süddeutschlands:

7) Esslinger Maschinen-Fabrik,

8) J. Rathgeber in München und

9) Fuchs in Heidelberg

sind uns bis jetzt keine genauere Angaben gemacht.

C. Oesterreich.

1) Ringhoffer's Wagenfabrik in Smichow bei Prag.

Dieselbe besteht seit 1854 und hat im Ganzen bis jetzt 7800 Stück verschiedene Wagen und Tender geliefert. Die jetzige jährliche Leistung beträgt 1200 Lastwagen, 300 Personenwagen und 60 Tender. Das Absatzgebiet umfasst Oesterreich und Italien. Es werden ca. 1000 Arbeiter beschäftigt. Die Betriebskraft besteht ausser Giesserei und Maschinenbau in 60 Pferdekräften. Die Fabrik hat keine Gleisverbindung mit der benachbarten Eisenbahn.

2) Maschinenfabrik der Oesterreich. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Diese seit 1840 unter der Direction von Haswell gegründete Fabrik liefert ausser Locomotiven und Tender auch Eisenbahnwagen aller Gattungen. Dampfkessel und Dampfmaschinen sowie Gegenstände des Eisenbahn-Bedarfs. (Vergl. Organ 1868, S. 161 u. 168.)

Die Fabrik kann ausser anderen Gegenständen des Eisenbahn-Bedarfs jährlich 100 Locomotiven und 1200 Eisenbahnwagen erzeugen. Das Absatzgebiet erstreckt sich meist auf Oesterreich, Russland, Spanien. Die Fabrik ist ausgerüstet mit 102 Schmiedefeuern, 266 Hülfsmaschinen, 5 Dampfhämmern, 2 hydraulischen Schmiede-Schnellpressen, 3 Schweissöfen, 4 Glühöfen, 1 Eisengiesserei und 1 Schmelzofen, welche mit 5 Dampfmaschinen in Betrieb gesetzt werden. Das Etablissement hat eine Gleisverbindung mit dem Raaber- und dem Südbahnhof in Wien.

3) Maschinenfabrik von H. Schmid in Simmering bei Wien.

Die Anstalt beschäftigt sich mit der Fabrikation von Eisenbahn-Betriebsmitteln; es werden jährlich 1800 Stück Lastwagen und 200 Stück Personenwagen gebaut und sind bereits ca. 10.000 Stück von diesem Etablissement geliefert worden. Auch werden Kieswagen, Schneepflüge und Stationseinrichtungen verfertigt. Die Firma war die erste in Oesterreich, welche sich mit diesem Industriezweige befasste. Ausserdem werden jährlich im Durchschnitt an 60 verschiedene Dampfkessel und Hülfsmaschinen, 1000 Stück Brückenwaagen und viele Feuerspritzen erzeugt. Auch im landwirthschaftlichen Fache, Einrichtungen für Rübenzuckerfabriken, Bergwerksmaschinen hat die Fabrik Bedeutendes geleistet. Einen wesentlichen Gegenstand der Fabrikation bilden Munitionswagen, Laffeten und andere Ausrüstungsgegenstände für die Armee. Die Fabrik nimmt einen Flächenraum von 8000 Quadratklafter ein und umfasst die Schmiede mit 60 Feuern, die Giesserei mit 3 Cupolöfen, Dreherei und Schlosserei, die Kesselschmiede und die sonstigen Werkstätten mit Holzschneidmaschinen. Das Ganze wird durch 3 grosse Dampfmaschinen, zusammen von 120 Pferdekraft, betrieben, wobei 1200 bis 1500 Arbeiter beschäftigt sind.

Ausser diesen 3 Fabriken ist im Jahre 1867

4) eine grosse Waggonfabrik in Pesth auf Actien gegründet, über deren Leistungen und Einrichtungen uns bis jetzt noch keine Mittheilungen zugegangen sind.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Zweitheiliger eiserner Bahnoberbau von der Nassauischen Staatsbahn (System Hilf).

(Hierzu Fig. 15 u. 16 auf Taf. V.)

Einer bei der Münchener Techniker-Versammlung vertheilten Broschüre „der eiserne Oberbau für Bahngleise nach dem zweitheiligen System vom Regierungs- und Baurath Hilf" entnehmen wir Folgendes:

Dem Princip dieser Construction liegen hauptsächlich folgende Bedingungen zu Grunde:

a. Die Langschwelle soll eine solche Form haben, dass sie gut zu walzen ist, sicher und fest in der Bettung liegt.

b. Die Langschwelle in Verbindung mit der Oberschiene soll eine ausreichende Stabilität besitzen, um die vorkommende Belastung sicher und dauernd tragen zu können; auch muss die Tragfläche der Langschwelle möglichst gross sein.

c. Die Oberschiene muss vom besten Material leicht herzustellen sein, eine kräftige Laschenverbindung ermöglichen und darf nur entsprechend wenig Material erfordern, damit auch die Ersatzschiene nicht schwer wird und billig zu liefern ist.

d. Die Verbindung der Oberschiene mit der Langschwelle muss eine einfache und solide sein und bei Auswechselung einer Oberschiene muss die Langschwelle selbst unverrückt liegen bleiben.

e. Die Querverbindungen sollen möglichst einfach und regulirbar, die Spurweite sicher erhalten und bei Auswechslung der Oberschiene leicht gelöst und wieder befestigt werden können.

Zur Oberschiene ist eine breitbasige Schiene von 108^{mm} Höhe mit scharf unterschnittenem Kopfe gewählt, welche eine kräftige Laschenverbindung zulässt. Das Gewicht der Schiene beträgt 50,8 Pfd. pro laufenden Meter, demnach ca. 33 % weniger wie das der gewöhnlichen Schiene. Ausser dieser guten Laschenverbindung ist noch eine zweite solide Stossverbindung am Fuss der Schiene durch die Langschwelle selbst hergestellt, indem die Stösse jedesmal 750^{mm} von dem einen Ende der Langschwelle entfernt liegen. Die Oberschiene hat eine Länge von 6,0^{m} und für Curven theilweise 5,9^{m}. Zwei halbrunde Einkerbungen an der mittlereren Befestigungsstelle dienen zur Verhinderung der Längenverschiebung der Schienen. Die Verbindung der Oberschiene mit der Langschwelle geschieht mittelst 18 Schraubenbolzen; dieselben haben mit den Deckplättchen a (Fig. 16 Taf. V.) ein Gewicht von 21,2 Pfd. Bei den Curvengleisen werden die Bolzenlöcher nach den entsprechenden Radien in die Langschwellen gebohrt und genügen für Curven von 300—2000 Meter Radius hierzu fünf Schablonen (und zwar nach den mittleren Radien von 330^{m}, 420^{m}, 600^{m}, 850^{m} und 1500^{m}) zur Aufzeichnung der Bolzenlöcher. Die kleinen Unrichtigkeiten, die hier entstehen können, von nicht ganz $1\frac{1}{2}$^{mm} in dem mittleren Pfeil einer Schiene, werden nicht wahrgenommen; nur bei den Schienenstössen ist bei Legung des Gleises die der Curve genau entsprechende Lage zu geben. Man erhält auf diese Weise, ohne die Oberschiene vor dem Verlegen biegen zu müssen, eine bleibende richtig gekrümmte Form der Schiene, indem sie durch die Schrauben leicht in die richtige Krümmung gebracht werden und durch die festliegende, der seitlichen Ver-

schiebung entgegenwirkende Langschwelle wird ein unverrückbares Curvengleise hergestellt, was auch bei Auswechselung einer Oberschiene erhalten bleibt, da hierbei die Langschwelle nicht verrückt zu werden braucht. Eine Curvenschiene, welche auf ihrer inneren Kopfseite gelitten hat, kann so auf derselben Langschwelle leicht herumgedreht und mit der entgegengesetzten Krümmung solid befestigt werden, ohne dass eine besondere vorherige Biegung nothwendig geworden wäre.

Die 330^{mm} breiten und 10^{mm} starken Langschwellen, welche sich nach der hier dargestellten Form erfahrungsgemäss ohne Schwierigkeit walzen lassen, haben alle eine gleiche Länge von 5,86^{m} und wiegt der laufende Meter 79,70 Pfd. Die Tragfähigkeit der Langschwelle in Verbindung mit der aus feinkörnigem Eisen hergestellten Oberschiene beträgt bei einer freien Lage von 1 Meter ca. 360 Ctr. Nach den angestellten Versuchen trägt der Oberbau diese Belastung in der Mitte zwischen den Stützpunkten, ohne Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze. Durch die Form der Langschwelle werden an deren Basis zwei hohle Räume gebildet, welche ein festes und geschlossenes Unterstopfen des Bettungsmaterials wesentlich erleichtern. Das Material kann nicht ausweichen und wird bei der Belastung nur noch mehr zu einem festen Körper zusammengedrückt. Gleichzeitig wirkt die gewählte Querschnittsform einer seitlichen Verschiebung der Langschwelle kräftig entgegen, wodurch die Regulirungsarbeiten bedeutend reducirt werden.

Auf eine Schienenlänge von 6,0^{m} sind bei geraden Strecken und bei Curven 3 Querverbindungen b von 25^{mm} Stärke angenommen; dieselben haben alle eine gleiche Länge von 1,68^{m} und mit den Unterlagsplättchen c c und Muttern ein Gewicht von 48,36 Pfd. Die Unterlagsplättchen bewirken einestheils ein gleichmässiges Anliegen der Muttern, anderntheils tragen sie zur Erhaltung der Neigung der Schienen bei. Die Stärke und Zahl der Querverbindungen hat sich als vollkommen ausreichend erwiesen, die Doppelmuttern sind eigentlich nur in sehr scharfen Curven nöthig. Im Allgemeinen ist dafür zu sorgen, dass die Querverbindungen im Kiesbett kein festes Auflager erhalten. Die Lage dieses Oberbaues in der Bettung zeigt die Fig. 15 auf Taf. V.

Der laufende Meter des vollständig fertigen Oberbaues wiegt 279,0 Pfd. und kostet derselbe incl. Legen und Unterstopfen, jedoch excl. Beschaffung des Bettungsmaterials pro Meter 9 Thlr. 26 Sgr. Das Legen auf der Bahnstrecke, besonders in den Curvengleisen, wird sehr erleichtert, wenn vorher an dem Orte, wo das Bohren der Löcher in den Langschwellen vorgenommen wird, die Schienen auf den Langschwellen befestigt werden. Das Unterstopfen der Langschwellen und Reguliren der Gleise geschieht dann sehr leicht, vollkommen und mit geringen Kosten.

Im Jahre 1867 wurde die erste Versuchsstrecke von 450 Meter Länge mit diesem Oberbau im Bahnhofe Assmannshausen der Nassauischen Bahn gelegt; bei diesem Versuch waren jedoch die gewöhnlichen Bahnschienen von 70,5 Pfd. pro Meter beibehalten, auch der schwebende Stoss angewandt und die Oberschienen mit den Langschwellen zum Theil durch Niete verbunden. Diese Gleisstrecke liegt auf 348^{m} Länge in einer Curve von 348 und 600^{m} Radius und wird täglich von acht Zügen befahren. Es sind bis jetzt weder Niete noch Schrauben lose geworden und liegt das Gleis auf der Kiesbettung noch ganz unverrückt; auch ist die Fahrt auf demselben ruhig und namentan den Schienenstössen sanft.

In Folge dieser günstigen Resultate wurde das 1,7 Meilen (12570^{m}) lange zweite Gleis zwischen Oberlahnstein und Ems der Nassauischen Bahn genau nach der oben beschriebenen Construction (Anfang 1868) ausgeführt. In dieser Bahnstrecke kommen mehrere Curven von 300^{m} Radius vor. Der neue Oberbau befährt sich ruhiger und geräuschloser, als ein Gleis mit hölzernen Querschwellen, auch liegt derselbe unverrückbarer. Selbst nach dem Lösen der Querverbindungen zeigten die Schienen nach dem Befahren mit voller Geschwindigkeit nicht die geringste Aenderung der Lage; man wird deshalb auch anstandslos, besonders in geraden Strecken, die Querverbindungen auf zwei Stück pro Schienenlänge reduciren können; nur bei neuen Bahnen mit noch nicht consolidirten Dämmen wird man besser überall drei Querverbindungen anwenden. Ein Hauptvorzug dieses Oberbausystems ist die maschinenmässige Genauigkeit, mit welcher das Gleise gelegt und die Sicherheit, mit welcher es in der richtigen Lage erhalten werden kann. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es, als ob die Regulirungsarbeiten bei Einschnitten und Dämmen, die sich nicht mehr setzen, sich nahezu auf Null reducirten. *)

J. L. Booth's Schiene mit Stahlkappe.

Wegen der schwierigen Fabrikation der Stahlkopfschienen und der ungünstigen Verwerthung des alten Materials davon, hat man schon vielfache Versuche gemacht, den Stahlkopf für sich zu walzen. Wir erwähnen unter andern hier nur die im Organ 1865 S. 72 beschriebene amerikanische dreitheilige Schiene, bei welcher ein zum Umwenden eingerichteter, flacher Stahlstab in einer Nuth des Schienenkopfs eingelegt wird, dabei ist jedoch die Festhaltung des Stahlkopfes eine zu unsichere. In neuester Zeit ist ebenfalls in Amerika die hierneben in Fig. 8 dargestellte Schiene mit aufgeschobener Stahlkappe ausgeführt, welche, wenn sich die Verbindung des Stahlkopfes mit der Eisenschiene bewähren sollte, eher dem Zweck entsprechen dürfte.

Fig. 8.

Diese von J. L. Booth in Rochester (Vereinigte Staaten) erfundene Schiene wird in folgender Weise hergestellt. Zuerst wird die Eisenschiene wie gewöhnlich gewalzt und auf Länge geschnitten, ebenso wird die Stahlkappe auf die bestimmten Dimensionen und dieselbe Länge wie die Schiene ausgewalzt, hierauf wird sie etwas erhitzt und über

*) Neuerdings hat die Direction der Nassauischen Bahn für die im Bau begriffenen Zweigbahnen der Lahnbahn (Westerwälder- und Aarthalbahn) wiederum die Lieferung von 9719 Stück eiserne Unterlagen mit stählernen Oberschienen nach dem Hilf'schen System auf eine Bahnlänge von circa 29000 Meter ausgeschrieben.

den Schienenkopf geschoben, wonach das Ganze nochmals eine Walze passirt und die Seiten der Kappe dicht an die Schienen angepresst werden. Versuche mit dieser Schiene sind auf einer Zweigbahn der Pensylvania-Centralbahn gemacht und sollen sehr günstig ausgefallen sein. Durch die Last der darüber gehenden schweren Maschinen und Züge sollen die Stahlkappen immer fester an den eisernen Schienenkopf angepresst werden, so dass diese Schienen nach kurzer Zeit beim Anschlagen hell klingen, sowie Stahlkopf und Schiene wie aus einem Stück gemacht erscheinen. (Engineer vom 10. Octbr. 1868.)

Unterhaltung des Oberbaues auf der Preussischen Ostbahn. *)

Die Zahl der auf den Preussischen Ostbahn verlegten Schwellen (excl. der erst im verflossenen Jahre bei Erweiterung der Gleis-anlagen verlegten Schwellen) beträgt im Ganzen 1,174,128 Stück. Bei der Unterhaltung der letzteren sind im Jahre 1867 63421 verbraucht, mithin stellt sich der Verbrauch in Procenten pro 1867 auf 5,40 %, gegen 1866 8,2 %; 1865 14,65 %; 1864 13,18 %; 1863 16,54 %; 1862 12,10 %; 1861 9,26 %; 1860 5,65 %; 1859 2,64 %; 1858 1,03 %; 1857 0,63 %; 1856 0,14 %.

Bei Unterhaltung des Oberbaues sind im vergangenen Jahre nur eichene Schwellen zur Verwendung gekommen, welche mit Ausnahme einer ganz geringen Zahl, zuvor mit Creosot imprägnirt wurden. Das Imprägniren erfolgt in der zu diesem Zwecke auf Bahnhof Bromberg errichteten Anstalt nach der Bethel-schen Methode und wurde das erforderliche Creosot von einem Unternehmer zum Preise von 1 Thlr. 20 Sgr. pro Centner geliefert. Die Kosten der Imprägnirung haben sich durchschnittlich auf 9 Sgr. 9 Pf. pro Schwelle gestellt und haben im Durchschnitt die eichenen Schwellen von 8' Länge, 10" Breite und 6" Stärke 13,7 Pfund Creosot aufgenommen.

Die Beschaffungskosten der eichenen Schwellen haben excl. der Imprägnirungskosten im vorigen Jahre 29 Sgr. bis 1 Thlr. 1 Sgr. pro Stück betragen.

Die am Schlusse des Jahres 1867 vorhandenen Schienengleise enthalten (excl. der erst im Laufe des Jahres bei Erweiterung der Gleise neu verlegten Schienen) im Ganzen 599,138 laufende Ruthen. Im Laufe des Jahres 1867 sind in den alten Gleisen 31,828 laufende Ruthen Schienen ausgewechselt worden, mithin stellt sich der Verbrauch in Procenten im Jahre 1867 auf 5,31 gegen 1866 4,12 %; 1865 3,99 %; 1864 3,74 %; 1863 3,09 %; 1862 2,45 %; 1861 1,97 %; 1860 1,4 %; 1859 1,03 %; 1858 1,13 %; 1867 1,64 %; 1856 0,77 %.

Die Beschaffungskosten der Schienen haben im Jahr 1867 pro Centner 4 Thaler 1 Sgr. 6 Pf. bis 4 Thlr. 3 Sgr. betragen.

Die zur Auswechslung gekommenen Schienen zeigten die gewöhnlichen Fehler: Lösungen der oberen Deckplatten, gedrückte Stellen, welche sich durch Breiterwerden des Kopfes erkenntlich machen, Langrisse im Kopfe und Absplitterungen von den inneren Kanten des Kopfes.

Bei der Unterhaltung der Bahn sind im Jahre 1867 im Ganzen 412,599 Tagewerke mit einem Kostenbetrage von rot. 154,706 Thlrn. aufgewendet, es kommen daher auf ein Tagewerk 11,25 Sgr. Nimmt man jährlich 300 Arbeitstage an, so sind bei 109,4 Meilen Bahn-Länge, nämlich 108,7 Meilen der alten Strecke und $\frac{2,62}{4}$ = 0,7 Meilen der alten Strecke Gusow-Küstrin für ein Vierteljahr, pro Meile Bahnlänge täglich 12,57 Arbeiter, gegen 10,63 pro 1866 beschäftigt gewesen.

*) Vergl. Organ 1866, S. 223 und 1868, S. 255.

Die Hartwich-Schiene für Bahnhof-Nebengleise.

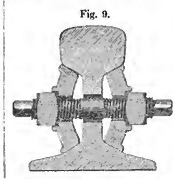
Die Direction der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft hat jetzt auch 6 Zoll (157mm) hohe Hartwich-Schienen zu einem Gewicht von 23 Pfd. pro Fuss (72,2 Pfd. pro Meter) anfertigen lassen, welche in den Nebengleisen der Bahnhöfe ebenfalls ohne Schwellenunterlage verlegt werden sollen. Dabei werden, ebenso wie bei dem Hartwich-Oberbau von den neuen im Bau begriffenen Bahnstrecken Neuss-Düren (5,83 Meilen lang) und Ehrenbreitstein-Siegburg (9,35 Meilen lang), der Rheinischen Bahn Unterlagsplatten am Stoss nicht zur Anwendung kommen, dagegen sollen die Laschen unter Beibehaltung des bisherigen 9 Zoll hohen Schienen-Profils der Linie Kempen-Kaldenkirchen (siehe Organ 1867 S. 229) 2 Fuss (628mm) lang und an jedem Schienenende mit 6 Schrauben befestigt werden.

Riggenbach's Verfahren, alte Eisenbahnschienen wieder brauchbar zu machen.

Der Maschinenmeister Riggenbach von der Schweizer Centralbahn hat folgendes Verfahren des Zusammenschweissens schadhafter Eisenbahnschienen in Ausführung gebracht, welches mit Erfolg auch auf verschiedenen anderen Bahnen, unter anderen auf der Württembergischen Staatsbahn in Anwendung gekommen ist. Hiernach werden die schadhaften Stellen, die sich meist nur in 1 bis 2 Fuss Ausdehnung vom Schienenende vorfinden, bei je 2 Schienen in einander entsprechender Weise ausgeschnitten, unter Weissglühhitze in einem besonderen transportablen Schmiedefeuer verschweisst und mit Profilhämmern und Handwalzen derart bearbeitet, dass sie die richtige Form wieder erhalten. Solche Schienen finden in Nebengleisen wieder Verwendung. Auf Puddelstahl- und Gussstahlschienen ist dieses Verfahren nicht anwendbar. B.

Differential-Laschenschraube von F. Tudor in Boston (Nordamerika).

Fig. 9.



In nebenstehender Fig. 9 ist diese neue Laschenverbindung für Bahnschienen abgebildet; dieselbe besteht in der Anwendung eines Schraubenbolzens mit zwei Gewinden von gleicher Richtung, aber mit verschiedenen Steigungen, dessen beide Enden viereckig angesetzt sind, damit man ihn mit dem Schraubenschlüssel fassen kann.

Bei dem Anziehen des Bolzens bleiben die beiden Muttern unbeweglich, weil sie in eine Rinne der Lasche eingelegt sind. Das Anpressen der Laschen gegen die Schienen geschieht bei Anwendung dieser Differentialschraube mit einer ausserordentlichen Kraft, und da die Muttern in den Nuthen der Laschen unbeweglich festgehalten sind, ist ein Lösen derselben durch die Stösse oder Erschütterungen unmöglich.

Das gleiche System lässt sich noch einfacher und billiger herstellen, wenn man die Gewinde in die Laschen einschneidet und diese als Muttern benutzt. Die in Fig. 9 dargestellte Methode ist jedoch vorzuziehen, weil bei derselben die gebräuchlichen und vorhandenen Laschen benutzt werden können. *)

(Armengand's Génie industr. Juli 1868 S. 1).

Veränderung der Spurweite der Great-Western-Bahn.

Die Directoren der Great-Western Bahn, welche bekanntlich durch ihre, durch Brunel gewählte, grosse Spurweite von 7 Fuss engl., in der Geschichte des Eisenbahnwesens eine bedeutende Rolle spielt, haben sich nach langem Sträuben endlich entschlossen, die breite Spur ganz abzuschaffen und auf die normale Spurweite zurückzukommen. Obgleich die breitspurigen Bahnen unstreitig den Vortheil bieten, dass der Zugwiderstand dabei etwas geringer, die Stabilität der Fahrzeuge grösser und der Ladungsraum der Wagen im Verhältniss zu deren eigenem Gewicht grösser ist, als bei den normalspurigen Bahnen, so erscheint jener Entschluss doch als vollkommen gerechtfertigt, weil die Great-Western Bahn an unzähligen Punkten mit normalspurigen Bahnen in directer Verbindung steht, und weil durch diese verschiedenen Spurweiten unendlich viel Kosten und Mühen dem Betriebe bereitet werden. Es sind bereits fast sämmtliche Gleise der Great-Western Bahn mit einer dritten Schiene versehen, damit auch normalspurige Wagen daselbst laufen können; durch diese Anordnung wird aber die Anlage und Unterhaltung der Bahnhofs-Gleise und Weichen ungemein complicirt und kostspielig, und es ist immerhin sehr bedenklich, Wagen von verschiedenen Spurweiten zusammen in einen und denselben Zug stellen zu müssen. Die Kosten der Aenderung des Betriebs-Materials, welche durch die Aufgabe der weiten Spur der Great-Western Eisenbahn-Gesellschaft erwachsen, werden durch den Werth des aufzunehmenden dritten Schienenstranges in den Gleisen und durch die zu erwartenden Ersparungen an den Betriebskosten mehr als ausgeglichen.

(Engineering, Sept. 1868.)

Bahnleger-Maschinen.

Bei dem Bau der Pacific-Bahn in Californien wird neuerdings eine Bahnleger-Maschine (Railroad-Tracklayer) mit Vortheil zum Legen des Oberbaues verwendet. Die Maschine ruht auf einem grossen Wagen von 60 Fuss Länge und 10 Fuss Breite; sie besteht in der Hauptsache aus einer kleinen Dampfmaschine, welche mittelst einer Kette ohne Ende die Schwellen und Schienen von einem zweiten Wagen, der dem ersteren folgt, abnimmt und auf die Bahn in richtiger Reihenfolge niederlegt. Die Schienen werden dann durch Arbeiter auf den Schwellen festgenagelt. Die Maschine wird dabei durch eine Locomotive vorwärts geschoben, und die Arbeit geht so schnell von Statten, dass 60 Mann mit dem Nageln, Stopfen etc. zu thun haben, aber durch den Transport der Materialien bei dieser Arbeit gar nicht aufgehalten werden, so dass sie täglich 1 engl. Meile Bahn fertig legen können. In welcher Weise die Auswechselung der mit Schienen und Schwellen beladenen Wagen vorgenommen wird, ist aus der Beschreibung nicht klar zu ersehen. Der Bauunternehmer, welcher diese Maschine benutzt, hofft durch einige Verbesserungen an derselben es soweit bringen zu können, dass er damit täglich 5 bis 6 engl. Meilen Bahn legen kann, ein Resultat, welches allerdings für den Bau der Pacific-Bahn von der grössten Wichtigkeit sein würde. **)

(Alta California.)

Bahnhofs-Einrichtungen.

Die Stationsgebäude der Ostholstein'schen Eisenbahn zu Eutin und Neustadt. ***)

(Hierzu Fig. 13 u. 14 auf Taf. V.)

Diese Gebäude wurden in etwas grösserem Maassstabe angelegt, einestheils da die Städte grösser an Einwohnerzahl, anderntheils da Neustadt Endstation, Eutin dagegen die Herbstresidenz des Grossherzogs von Oldenburg und seiner prächtigen Umgegend wegen im Sommer einen starken Fremdenbesuch hat.

Auf der letztgenannten Station war deshalb ausser den Verwaltungsräumlichkeiten im Parterre die Aufnahme eines fürstlichen Wartezimmers incl. Vorsaal erforderlich.

Ferner beanspruchte die Zollverwaltung eine passende Localität zur Revision des Reisegepäcks, und schliesslich musste ebenfalls der Postexpedition ein Zimmer zur Verfügung gestellt werden.

Der Mittelbau wurde unterkellert, die Räume desselben

*) Verwandt mit dieser Construction ist die auf der Londoner Ausstellung von 1862 vorgeführte Laschenschraube mit rechten und linken Gängen, wo gleichfalls die Muttergänge in den beiden Laschen eingeschnitten sind und zwar die Rechten in die Lasche der einen Seite und die Linken in die Lasche der anderen Seite. Da aber die rechten und linken Schraubengänge von beiden zusammengehörenden Laschen sehr genau aufeinander passen und sämmtliche Schrauben einer Lasche gleichzeitig angezogen werden müssen, so ist das Einschrauben sehr schwierig, dass, soviel uns bekannt, diese Construction nirgends zur Anwendung gekommen ist. Anmerk. d. Redact.

**) Vergl. das Legen des Oberbaues auf der Pacific-Eisenbahn in Nordamerika im Organ 1868, S. 114.

***) Vergl. „Das Stationsgebäude der Ostholsteinischen Eisenbahn zu Ploen" im Organ 1868, S. 204.

wurden theils vom Verwalter, theils vom Wirth und theils von der Verwaltung in Anspruch genommen.

Die Mauern des Gebäudes wurden durchweg von Ziegelsteinen hergestellt, die Façaden mit bestem Portland-Cement verputzt, da die Steine sich zum Rohbau nicht eigneten. Trotz der hohen Steinpreise (13—16 Thlr. pro 1000 Stück), sowie auch einer zweckentsprechenden, durchweg guten Bauausführung stellten sich die Kosten des fertigen Gebäudes nicht höher als ca. 15,800 Thlr.

Das auf der Endstation Neustadt gelegene Empfangsgebäude (Fig. 14), welches an Flächeninhalt beinahe ebenso gross wie das oben beschriebene, kam sogar in der Ausführung um noch ca. 800 Thlr. billiger zu stehen, was einestheils in den etwas reducirten Maassen, anderntheils in der Ausführung des Fundament- und Sockelmauerwerks seinen Grund hat.

Dieses Mauerwerk wurde von Granitbruchsteinen hergestellt, welche aus den Einschnitten der Bahn gewonnen; diese wurden mehrmals gesprengt, um Lagerfugen im Mauerwerk zu erhalten, dann in Cementmörtel, der mit Kalk vermischt wurde, vermauert, und die Fugen mit Brocken gut ausgezwickt.

Ein solches Mauerwerk macht zwar eben keinen erfreulichen Eindruck, so lange es nicht verputzt ist, weil die runden Seiten des Steines nach Aussen vermauert werden, ist jedoch sehr haltbar und beinahe um die Hälfte billiger, als Ziegelmauerwerk.

Der Keller unter dem zweistöckigen Theile des Gebäudes wurde möglichst wenig tief gelegt, indem hier Grundwasser vorhanden war, welches sogar bei höherem Wasserstand der nahe gelegenen Ostsee bis 1 Fuss Höhe über dem Kellerfussboden steht.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wurde vor dem Hinlegen des Backsteinfussbodens eine Drainage von unglasirten Thonröhren unter dem Kellerfussboden kreuz und quer, sowie auch draussen um die Mauern der Fundamentsohle angelegt, welche denn auch den gewünschten Zweck zur Folge hatte und die Keller trocken legte.

Sowohl die Façaden dieses als auch des vorbeschriebenen Gebäudes wurden im Renaissancestyl durchgeführt, die Dächer sind in Schiefer ausgeführt.

Mit diesem Gebäude stehen noch eine 350 Fuss lange Wagenhalle mit einem überdachten Perron in Verbindung, worüber bereits früher im Organ 1865 S. 198 nähere Mittheilungen gegeben wurden.

(Nach Rombergs Zeitschrift f. prakt. Bauk. 1868 S 200.)

Der Bau des neuen Güterbahnhofs in Stettin.

Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift S. 119 wurden die Anlagen des neuen Central-Güterbahnhofes zu Stettin einer kurzen Besprechung unterzogen und die einzelnen Bauwerke desselben im Allgemeinen und in ihrer gegenseitigen Zusammengehörigkeit erläutert. Seit jener Zeit ist das Werk seiner Vollendung mit raschem Schritte entgegengegangen, so dass, nachdem bereits vor 6 Monaten der Güterbahnhof selbst dem Betriebe übergeben ist, in Kurzem die Eröffnung der ganzen Anlage zu erwarten steht. Unter Verweisung auf den oben angeführten Artikel soll in Folgendem eine etwas eingehendere Beschreibung des Güterbahnhofs gegeben werden.

Derselbe ist 350⁰ lang und 58⁰ breit durch Aufschüttung im Wiesenterrain hergestellt worden; seine Längsrichtung erstreckt sich nahezu von Norden nach Süden. Von den an der Westseite sich hinziehenden, für den durchgehenden Verkehr bestimmten beiden Gleisen zweigen sich nach Osten hin die Gütergleise ab, zusammengefasst in zwei parallelen Gruppen, zwischen welchen zwei Reihen von Güterschuppen und zwischen diesen eine 7⁰ breite Abfuhrstrasse.

Es sind einstweilen, wenn gleich der Raum für die grösstmöglichste Erweiterung vorhanden ist, nur 4 Schuppen von 60′ Tiefe und 350 bis 530′ Länge zur Ausführung gekommen, denen nach der Uebergabe an den Betrieb ein anderweitig freigewordener durch Translocirung zugesellt ist. Jene sind in ausgemauertem Fachwerk erbaut und ohne feste Fundamentirung auf den aufgeschütteten Boden gesetzt. Als Unterlage dienen starke, in den Unterstützungspunkten des Gebäudes resp. Güterbodens sich überkreuzende Holme, unter welchen gewöhnliche Eisenbahnschwellen in 6′ Entfernung zur möglichst gleichmässigen Belastung des Bodens liegen. Da ein starkes Setzen zu erwarten stand, wurden die im Frühjahr 1867 zuerst erbauten beiden Schuppen 3′ höher gestellt, als sie später stehen sollten und hat sich dieses Maass bereits bis auf wenige Zolle reducirt. Die beiden andern im letzten Sommer errichteten Schuppen, welche in den Stützpunkten auf Ziegelsteinblöcke von 3′ □ und 3′ Höhe gestellt sind, haben gleich die richtige Höhe erhalten und bisher keine erhebliche Senkung gezeigt. Die Perrons zum Verladen im Freien, welche sich an beiden Enden an die Güterschuppen anschliessen, sind in einer Breite von 4⁰ ausgeführt. Zwischen den beiden westlichen Schuppen liegt das ebenfalls in ausgemauertem Fachwerk 1 Stock hoch hergestellte Expeditionsgebäude, 147′ lang 50′ tief, mit einem an der Gleiseseite durchgehenden bedeckten Perron. Es enthält einen Expeditionsraum, 1 Kassenzimmer, 1 Tresor, Zimmer für den Expeditions-Vorsteher, den Stations-Vorsteher, für den Telegraphen, das Zugpersonal etc. Die Erwärmung des Gebäudes geschieht durch eine Heisswasserheizung, ausgeführt durch Joh. Haag in Augsburg, welche sich vorzüglich bewährt und sehr günstige Resultate ergeben hat. Sämmtliche angeführten Gebäude sind mit Wasserleitung versehen, welche durch zahlreiche Ausflusshähne Gelegenheit bietet, an allen Punkten im Falle der Feuersgefahr Hülfe zu schaffen.

Die Rangirgleise sind durch eine englische Weichenstrasse verbunden, deren Verbindung durch eine Central-Weichenstellung nach dem System von Saxby und Farmer erfolgt. Ein Sprachrohr, 3″ weit von Zinkblech unterirdisch geführt, vermittelt die Communication zwischen dem Stationsvorsteher und dem Stellbureau, welches auf vier eisernen Säulen hoch über den durchgehenden Gleisen errichtet ist. Gleichzeitig werden von hier aus die Eingangsweichen und Signale bedient, zu welchem Zweck eine telegraphische Verbindung mit den nächsten Stationen hergestellt ist. — Zum Ueberschieben einzelner Wagen zwischen den beiden Gruppen der Rangirgleise sind sowohl kleine Drehscheiben, als auch eine Schiebebühne mit nicht versenktem Gleise hergestellt worden. Die letztere hat sich sehr gut bewährt und

soll noch mit einer Exter'schen Rangirmaschine*) in Verbindung gesetzt werden.

Gegen die Parnitz ist der Güterbahnhof durch eine im Bau begriffene massive Futtermauer abgeschlossen. Das gegenwärtig vor derselben noch befindliche $1\frac{1}{2}$—2 Ruthen breite Vorland soll bis — 12′ ausgebaggert werden. Der mittlere Wasserstand liegt bei + 1′ 6″ die Krone der Mauer bei + 14′ 8″ und findet der tragfähige Sandboden sich unter einer durchschnittlich 23′ tiefen Moorschicht erst bei ca. — 20′. Es werden hier quadratisch gemauerte Brunnen von 16′ Seite in Abständen von 8′ herunter gesenkt und zwischen diesen unter dem niedrigsten Wasserstande 2 Stein starke Gewölbe gespannt. Auf der so gebildeten durchgehenden Fläche wird eine massive Mauer aus Ziegelsteinen mit Verblendung von Niedermendinger Basaltlava aufgeführt. Die Grundlage der Brunnen bildet eine Geschlinge von 12—15″ starken Balken, die an den Ecken überblattet und verbolzt und an der inneren Seite abgeschrägt sind, so dass die Grundfläche nur 3″ Breite behält. Die Brunnenwand wird nur 2 Stein ($1\frac{3}{4}$′) stark aufgeführt, erhält aber eine Versteifung durch die mit 3′ Kathetenlänge angelegte Ausmauerung der Ecken, wodurch die Länge der dünnen Wandung auf $6\frac{1}{2}$′ reducirt wird. Als Mörtel wird eine Mischung von 1 Theil Cement, 1 Theil Kalk und 5 Theilen Sand benutzt, welche bei warmer Witterung schon in 2—3 Tagen eine solche Härte erlangt, dass ein Eindrücken der Wandungen nicht zu befürchten ist. Bei kalter Witterung dagegen geschieht die Erhärtung weit langsamer und bekommen die Brunnen, wenn die Senkung nicht ganz gleichmässig geschieht, im Anfang leicht Risse, die indessen bei weiterer Uebermauerung sich nicht mehr vergrössern und unschädlich sind. Das Senken geschieht, so lange das Wasser bewältigt werden kann, durch Ausgraben und Förderung des Bodens mitteist grosser Eimer, wobei die Brunnen unter günstigen Umständen täglich 2′ herunter kommen. Weiterhin tritt die sogenannte indische Schaufel ein, die täglich bis 1′ fördern kann. Die geringe Ausdehnung des Baues liess bisher eine Maschinenbaggerung, wie sie in Hamburg angewandt, nicht vortheilhaft erscheinen. Die Torfmasse setzt sich zuweilen so fest an die Brunnenwandungen, dass der Boden bis 7′ unter dem Kranz weggegraben war, ohne dass ein Sinken erfolgte; dann geräth plötzlich der Brunnen in Bewegung und erreicht den Boden in einigen Minuten. Die Bétonnirung wird in der Regel 10′ stark ausgeführt. Die Oeffnungen zwischen den Brunnen werden durch eine dahinter gerammte Spundwand geschlossen.

Unsere Quelle enthält noch die Beschreibung des Oberbaues der Parnitzbrücke, des Viadukts über die Silberwiese mit eisernem Tunnelbau, der Oderbrücke, des Viadukts am linken Oderufer und der Futtermauer in der Mündung des Festungshafens, mit theilweise beigefügten Holzschnitt-Skizzen.

Von den Anlagen des Central-Güter-Bahnhofs bleiben nunmehr noch das Empfangsgebäude (das kürzlich unter Dach gekommen), und einige kleinere Bauwerke auf dem Personenbahnhofe zurück, deren Vollendung im Jahre 1869 bevorsteht.

In wenigen Wochen aber wird die ganze neue Strecke dem Verkehre übergeben werden und damit ein Werk vollendet sein, welches vor 8 Jahren begonnen, mit unendlichen Schwierigkeiten durchgekämpft, ein bleibendes Denkmal sein wird des Mannes, dessen Umsicht und vielseitigem Wissen, dessen Energie und Ausdauer allein es seine Entstehung verdankt, des Geh. Regierungs- und Baurath Stein.

(Deutsche Bauzeitung 1868 No. 36—39)

*) Siehe Organ 1868, S. 49.

Maschinen- und Wagenwesen.

Creamer's Ventilations-Apparat für Eisenbahnwagen.

(Engineering vom 26. Juli 1867, S. 77.)

(Hierzu Fig. 17 auf Taf. V.)

Wir theilen im Nachstehenden die Construction eines Ventilations-Apparates von Herrn G. W. Creamer, dem Patentinhaber der bekannten Bremse, mit. Dieser Apparat, welcher in Amerika schon vielfache Anwendung gefunden hat, besteht aus einem Flügel, der sich frei um eine vertikale Achse dreht. und in einer Oeffnung an der Seite des Wagens über den Fenstern angebracht ist. Ein Theil des Flügels steht aus der Seitenwand des Wagens hervor — wie der Horizontaldurchschnitt zeigt — und wird durch den Druck der Luft nach der einen oder anderen Seite der Oeffnung hin getrieben, je nach der Richtung, in welcher der Wagen sich bewegt. Auf diese Weise nimmt der Flügel, wenn der Ventilator sich von der Rechten zur Linken bewegt, die durch die Linien E punktirte Stellung ein und die Luft wird, wenn sie an seiner Kante vorbeistreicht, eine Strömung verursachen, wie die Pfeile in der Skizze andeuten, und so die verdorbene Luft aus dem Wagen entfernen, an welchem der Ventilator angebracht ist. Wenn der Wagen sich in der anderen Richtung bewegt, so nimmt der Flügel die durch die Linie F angezeigte Stellung an, aber der übrige Vorgang bleibt derselbe. Die Stärke der Strömung aus dem Wagen wird mit Hülfe eines Thürchens oder einer Klappe G regulirt, das an der Innenseite der Oeffnung angebracht ist. Der hervorstehende Theil des Flügels wird durch ein über ihm angebrachtes Blech geschützt. Die hauptsächlichsten Abmessungen sind aus der in $\frac{1}{5}$ der nat. Gr. ausgeführten Skizze zu ersehen, wir wollen nur noch hinzufügen, dass die äussere Oeffnung (bei K) $6\frac{3}{4}$ Zoll und die innere (bei L) $6\frac{1}{2}$ Zoll hoch ist. Dieser Ventilations-Apparat dürfte sich speciell für Wagen eignen, in denen geraucht wird und deren Ventilation in der Regel sehr mangelhaft ist.

E. F.

Details von einigen Locomotiven der letzten Pariser Ausstellung.

Zur Vervollständigung unsererer früheren Mittheilungen über die Locomotiven der Ausstellung von 1867*) geben wir

*) Vergl. Organ 1867, S. 231 und 1868, S. 100 u. 108, sowie die Zeichnungstaf. IX u. X.

nachstehend noch verschiedene erst in neuerer Zeit bekannt gewordene Details.

1. Die von der Gesellschaft der Orleansbahn ausgestellte und von deren Oberingenieur Forquenot construirte Güterzug-Locomotive „le Cantal" mit 10 gekuppelten Rädern.*) Diese Locomotive ist zur Beförderung der Güterzüge auf der Strecke von Aurillac nach Murat, Linie Figeac nach Arvant bestimmt. Diese Linie hat in der Richtung von Aurillac nach Murat eine Steigung von 30^{mm} (nahe 1 : 33) auf eine Länge von 18000 Metern (beinahe 2,4 preuss. Meilen) unterbrochen durch 2 horizontale Bahnhöfe. In der Richtung von Murat nach Aurillac befindet sich eine gleiche Steigung auf eine Länge von 9000 Metern, unterbrochen durch einen Haltepunkt. Ausserdem hat die Strecke starke Curven, deren kleinster Radius 300 Meter beträgt.

Befahren wird die Strecke nur von 2 Sorten Zügen:

1) gemischte Züge, welche auf der Strecke von Figeac nach Arvant gewöhnlich von Locomotiven mit 6 gekuppelten Rädern gefahren werden. Auf der Strecke von Aurillac nach Murat wird dagegen eine Locomotive von 8 gekuppelten Rädern vorgespannt. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit ist 40,000 Meter oder 5,31 preuss. Meilen pro Stunde.

2) Güterzüge, welche auf den Strecken von Figeac bis Aurillac und von Murat bis Arvant von Locomotiven mit 8 gekuppelten Rädern, dagegen auf der Strecke von Aurillac nach Murat von der Maschine „le Cantal" gezogen werden. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit variirt zwischen 15,000 und 25,000 Meter oder nahezu 2 bis $3\frac{1}{3}$ preuss. Meilen pro Stunde.

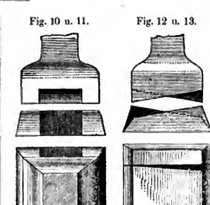
Die Locomotive „le Cantal" ist als Tendermaschine gebaut, weil locale Verhältnisse die Erneuerung des Brennmaterials und Wassers auf den einzelnen Stationen sehr erleichtern. Das Wasser wird einfach in Reservoirs gesammelt.

Beobachtungen haben ergeben, und was auch selbstverständlich ist, dass nämlich der Dampf um so mehr Nutzeffekt hat, je weniger er getheilt wird. Aus diesem Grunde hat man die Anwendung von nur 2 Cylindern derjenigen von 4 Cylindern vorgezogen.

Da die Bahn auf eine Maximallast von 12,000 Kilogr. pro Achse gebaut ist, so wurde die Anwendung von 10 gekuppelten Rädern nöthig. Es sind jedoch die Räder sehr nahe zusammengestellt, so dass sich ein kleiner Total-Radstand (von 4^{m},532) ergiebt, wodurch die Gesammtlast doch wieder auf dieselbe Schienenlänge kommt, und so ein Theil des Vortheils der 10 Räder wieder verloren geht. Die Räder haben Gussstahl-Bandagen.

Der geringe Radstand erlaubt noch die Curven zu passiren ohne drehbares Vordergestell, es ist jedoch den Rädern in der Seitenrichtung die nöthige Verschiebung gestattet und zwar so, dass dieselbe sich durch das Gewicht der Maschine selbst regulirt. Die Flächen, in denen die Federn auf die Lagerkasten drücken,

Fig. 10 u. 11. Fig. 12 u. 13.

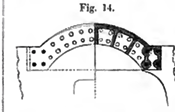


sind doppelt geneigt (siehe Fig. 10 bis 13) und ist die Stärke dieser Neigung durch langjährige Versuche so herausprobirt, dass dieselbe eben ausreicht, die Räder für gewöhnlich in ihrer mittleren Stellung zu erhalten, während ein etwas bedeutender Seitendruck gegen den Radflantsch eine Verschiebung erzeugt. In skizzirter Weise ist diese Einrichtung an dieser Locomotive zuerst angebracht.

Die Kuppelstangen sind mit Kugelzapfen gelenkig verbunden; die Treibstange, welche zwischen den Kuppelstangen angebracht ist, wirkt dagegen auf einen cylindrischen Zapfen. Jedes der äusseren Räderpaare wird von einer zusammengegliederten Kuppelstange getrieben; die Federn jedes einzelnen Räderpaares sind zur besseren Lastvertheilung mit einer Traverse verbunden.

Es hat sich als vortheilhaft gezeigt, dem Roste bei grossen Kesseln eine möglichst grosse Breite zu geben und hören aus diesem Grunde von den 4 verticalen Langträgern, von denen 2 ausserhalb (für die beiden Hinterachsen) und 2 innerhalb der Räder (für die 3 Vorderachsen) liegen die beiden innern vor der Feuerbüchse auf und sind durch ein in Fig. 14 skizzirtes gebogenes Gussstück mit den äusseren Langträgern verbunden. Auf diese Weise wird es möglich, die Feuerbüchse beinahe an die Räder herantreten zu lassen.

Fig. 14.

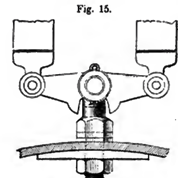


Die Rauchkammer ist an ihrem Vordertheile oben vorgebaut und so geformt, dass sie die Gase aus den Siederöhren regelrecht dem auf dem Vordertheile aufgestellten Schornsteine zuführt. Das untere Ende des Schornsteines ist in die Rauchkammer verlängert. Die Sandbüchse sitzt auf der Rauchkammer um den Schornstein, dessen Sockel sie bildet. Es hat dieses den Zweck, den Sand trocken zu erhalten und ihn vor die Vorderräder zu streuen. Die Stehbolzen in der Feuerbüchse sind nicht auf ihre ganze Länge, sondern von jedem Ende auf eine Tiefe von 0^{m},035 und nach einem Durchmesser von 0^{m},004 an Stelle von sonst üblichen 0^{m},008 angebohrt, sodass in der Mitte noch eine Wand stehen bleibt. Die Sicherheitsventile sind mit ihren Spannfederhülsen (Fig. 15) an einem Balancier befestigt, welcher die Spannung auf beide ausgleicht und ein zu starkes Heben eines einzelnen hindert, so dass meistens beide Ventile sich öffnen werden. An dem Wasserstandsglase ist eine getheilte Scala angebracht, welche dem Führer für jeden Wasserstand den entsprechenden Querschnitt des über dem höchsten feuerberührten Punkte stehenden Wassers angiebt.

Die Feuerbüchse hat zur leichteren Bedienung und zur

*) Siehe Organ 1867, S. 237 und 1868, Fig. 2 auf Taf. X.

Fig. 15.



Vertheilung des Brennmaterials auf dem Roste zwei Heizthüren. Der Rost ist nach dem System Raymondier eingerichtet, aus Flacheisen gebildet, auf welchem runde eingenietete Zapfen die Entfernung halten. Stab und Zwischenraum haben je 0m,01 Breite, so dass die freie Oeffnung die Hälfte der ganzen Fläche ausmacht. Die Rostträger sind einfach glatte Querbalken.

Der Regulator ist mit Doppelschieber eingerichtet; sofort beim Bewegen des Regulatorhebels öffnet sich der kleine Nebenschieber, während der Zughebel des Hauptschiebers noch über den todten Punkt geht, und es lässt der Erstere genügend Dampf ein, um den Letzteren zu entlasten. Beim Schliessen erfolgt die Bewegung umgekehrt.

Die Locomotive „le Cantal" besitzt Stärke, um die längsten beim französischen Bahnmaterial zulässigen Züge auf Steigungen von 30mm zu schleppen.

2. Die Locomotive für Güterzüge mit 4 gekuppelten Rädern (Nr. 1509), gebaut von Cail & Comp. in Fives-Lille.*) Es ist dieses die 24. Locomotive in ihrer Art, erbaut in den Werkstätten von Parent, Schaken, Houel & Caillet in Fives-Lille für die französische Nordbahn.

Der Rost liegt wenig geneigt. Die Tangente des Neigungswinkels ist 0,13. Um eine grössere Länge des Schornsteins zu erzielen, ist derselbe nach unten in die Rauchkammer bis dicht über die oberen Sideröhren verlängert und die Rauchkammer um den Schornstein in dieser Höhe mit einer horizontalen Wand abgeschlossen.

Der Exhaustor sitzt nahe am Boden, sodass die Gase gleichzeitig durch diese Einrichtung mehr den unteren Röhren zugeführt werden. Die Cylinder und Schieberkasten liegen ausserhalb der verticalen durchbrochenen Rahmen; die letzteren laufen innerhalb der Räder hin. Die Steuerung ist nach Allan construirt. Der Dampf wird aus dem hohen Dome entnommen und nach einem nahe dem Schornsteine auf dem Kessel liegenden Regulator geführt, von wo er sich nach beiden Cylinder-Schieberkasten vertheilt. Die Bewegung des Regulators erfolgt mittelst Zugstange.

Die Hinterachse liegt unter dem Roste, so dass sie die Luftöffnung theilweise verschliesst. Die Hängefedern der beiden Mittelachsen sind zur besseren Lastvertheilung durch 2 Balanciers verbunden. Eine starke Handschraubenbremse wirkt doppelt auf das Hinterrad und hält so die anderen Räder mit fest.

Ausserdem ist de Bergne's Bremse mit comprimirter Luft**) angebracht. Diese Locomotive ist mit 2 Injecteuren nach dem System Turk ausgerüstet.

3. Die sechsrädrige Personenzuglocomotive mit 4 gekuppelten Rädern (Nr. 1542), gebaut von Cail & Comp. in Grenelle.*) Es ist dieses die 36. Maschine ihrer Art, welche die Gesellschaft gebaut hat. Ihr Rost liegt geneigt. Die Tangente des Neigungswinkels ist 0,18. Unter den Sideröhren ist eine Schutzvorrichtung (jette feu) angebracht. Die Cylinder liegen zwischen den Rahmen, wenig geneigt, und über der Vorderachse, welche mit der getriebenen Mittelachse gekuppelt ist. Die Schieber liegen unterhalb der Cylinder um Raum zu ersparen, hierdurch wird aber die Führung der Schieberstangen, wie die Anlage des Steuerungs-Mechanismus complicirt. Die Gestellrahmen sind einfach verticale Träger, welche innerhalb der Triebräder und durch Querträger verbunden sind. Die Laufachse hat dagegen äussere Lagerung in einem besonderen Rahmenstücke, welches von dem hinteren Ende der Maschine bis nahe an das Mittelrad geht und hier durch einen Querträger mit dem Hauptträger verbunden ist. Die Verbindung der Rahmen scheint eine sehr ungenügende und unsolide zu sein, auch ist die Befestigung der Gleitlineale mangelhaft. Dagegen wird durch den äusseren Rahmen am hinteren Ende es möglich, der Feuerbüchse mehr Ausdehnung in Länge und Breite zu geben, ohne den Radstand von 4m,40 zu überschreiten. Die obere Mantelfläche des Feuerkastens ist flüchtig mit dem cylindrischen Theile des Kessels gebaut, welche letzterer mit einem Regulatorkasten, Dampfdom und Sandkasten versehen ist, während über dem Feuerkasten zwei Ventile mit Federwaagen angebracht sind. Die Heizthüre ist hier oval, jedoch zweiflüglich und mit Luftschiebern versehen. Der Regulatorhebel liegt horizontal über der Feuerkiste, wie dies bei dieser Gattung von Maschinen allgemein gebräuchlich ist. Der Schornstein ist nach unten in die Rauchkammer hinein verlängert bis an die obere Siederohrreihe, um denselben eben länger machen zu können. Der Dampf wird aus dem Dampfdome genommen und nach dem auf dem Kessel, näher dem Schornstein liegenden Regulatorschieber zugeführt, von wo er sich nach den beiden Cylindern verzweigt. Eine einfache Handschraubenbremse wirkt auf das vordere Triebrad und das Laufrad. Die Federn der Kuppelachsen sind nicht durch Balanciers verbunden. Der Kessel wird durch zwei verticale Injectoren (System Turk) gespeist.

(Fortsetzung folgt.)

*) Siehe Organ 1867, S. 237 (Nro. 13) und Organ 1868, Fig. 10 auf Taf. X.

**) Vergl. Organ 1867, S. 124 und 1866, S. 241.

*) Siehe Organ 1867, S. 237 und 1868, Taf. X, Fig. 8.

Pullman's Hôtel-Eisenbahn-Wagen.

Bekanntlich sind die grossen amerikanischen achträdrigen Wagen schon längst mit besonderen Schlafsälen und Gesellschaftszimmern eingerichtet; kürzlich hat nun auch die Chicago-, Burlington- und Quincy-Eisenbahn in ihren Werkstätten solche Wagen mit Restaurationslocalen oder förmliche Hôtelwagen nach der Construction von A. & B. Pullman bauen lassen, die zwischen New-York und Chicago laufen und sich durch ihre zweckmässige, höchst elegante Einrichtung, freilich auch durch ihren hohen Preis, auszeichnen. Die Wagen sind 60 Fuss lang, 10 Fuss 8 Zoll breit, mit einer 9 Fuss langen Küche in der Mitte, so dass an beiden Enden des Wagens 2 getrennte Speisesalons für die I. und II. Classe-Passagiere übrig bleiben. Eine

Trennung der Passagiere in zwei verschiedene Classen scheint nämlich in Nordamerika immer mehr Eingang zu finden. In den Zügen muss also der Restaurationswagen in der Mitte, die Wagen I. Classe an einer Seite, und die Wagen II. Classe an der anderen Seite desselben stehen.

Die grösseren Speisesalons in den Restaurationswagen sind sehr geräumig, luxuriös und behaglich eingerichtet, auch gut ventilirt; die beweglichen Tische sind seitwärts an den Wänden befestigt, an jedem Tische sind zwei $3\frac{1}{2}$ Fuss lange mit Seidendamast überzogene Sopha's, à 2 Sitze, vis-à-vis angebracht. Ein Spiegel zwischen den Fenstern bildet die Thür eines Wandschrankes, der das erforderliche Tischzeug, Porcellan etc. enthält. Längs der Mitte des Wagens befindet sich der gewöhnliche, 3 Fuss breite, mit reichen Teppichen belegte Durchgang zur Communication. An den beiden Enden sind noch ähnliche kleinere Cabinete, die, wenn es verlangt wird, für sich abgeschlossen werden können, angebracht. Nach Beseitigung des Tischgeräths und Niederklappen der Tische lassen sich diese Restaurationslocale in Gesellschafts-Salons und Cabinets verwandeln. Ebenso können zur Nachtzeit durch Auflegen von Matratzen über zwei vis-à-vis stehende Sopha's an jeder Seite des Wagens eine Reihe bequemer, zweischläfriger Betten und darüber durch Herunterklappen von andern über den Fenstern angebrachter, von unten mit Arabesken verzierten Sprungfederrahmen mit Matratzen, die am Tage an den Wänden schräg aufgezogen sind, an jeder Seite eine zweite Reihe einschläfriger Betten gewonnen werden. Jedes untere und obere Bett können durch herabgelassene schwere Wolldamastvorhänge von dem mittleren Communicationsgang abgeschlossen werden, sodass die Reisenden, sobald sie sich in ihre Betten zurückgezogen haben, ungestört vom übrigen Verkehr der Ruhe pflegen können.

Der Boden von der Küche ist niedriger als der übrige Theil des Wagens und nur 18 Zoll von den Schienen entfernt. Die Küche enthält ausser einem sehr compendiösen, mit den vorzüglichsten Einrichtungen versehenen Kochapparat, einen Eisbehälter zur Aufbewahrung von Fleisch etc. Das Essen in diesen Restaurationswagen soll recht gut und die Preise dabei mässig sein.

Der Wagen ruht an jedem Ende auf einem beweglichen Gestell von je 8 Rädern und soll so gut gebaut sein, dass selbst dann, wenn er über eine schlecht unterhaltene Bahnstrecke rollt, auf den Tischen stehende gefüllte Weingläser nicht verschüttet werden. Unsere Quelle enthält schöne Abbildungen der einzelnen Räume nach Photographien.

(Nach Engineering vom 17. Juli 1868.)

Güterwagen zum Fleisch-Transport.

Die Anwendung von gut ventilirten, durch Eis kühl gehaltenen Wagen zum Transport von frischem Rindfleisch, Schweinefleisch, Hammelfleisch und Geflügel aus den westlichen Staaten nach den grossen Seestädten der Nordamerikanischen Union wird immer allgemeiner, und der alte Gebrauch, das lebende Vieh zu transportiren, wird immer seltener, weil das Vieh durch solche Transporte sehr leidet, das Fleisch also dadurch ungesund wird, und weil man beim Transport des Fleisches ein viel geringeres Gewicht zu befördern hat, als beim Transport des lebenden Viehs, und die Abfälle da zurücklassen kann, wo sie als Dünger wieder nützlich verwendet werden können.

Die zu diesem Fleisch-Transport benutzten Wagen haben doppelte Wände von $^3/_4$ Zoll starken Brettern mit einem 3 Zoll weiten Zwischenraum dazwischen, der mit dreizölligen Korkscheiben ausgefüllt ist, da man Kork für den besten Nichtleiter der Hitze hält. Oben auf den Wagen befindet sich ein kleines Windrad von Zink, welches durch den bei der Fahrt hervorgebrachten Luftzug in Drehung versetzt wird. Auf derselben Achse mit dem Windrad steckt ein kleiner Ventilator, der frische Luft durch kleine Röhren bis in die Eisbehälter am Ende des Wagens treibt. Nachdem die Luft sich hier abgekühlt hat, sinkt sie zu Boden und tritt hier durch andere Röhren in das Innere des Wagens ein, streicht unter dem aufgehängten Fleisch entlang, umgiebt dasselbe und erhebt sich langsam bis zur Decke. Die Temperatur des Fleisches wird dadurch auf 5—6° C. über Null erhalten und das Fleisch conservirt sich dabei ausgezeichnet gut. Die Wagen sind achträdrig und tragen 200—250 Ctr.

(American Railw. Times durch Zeit. des Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1868 S. 739.)

Verbesserter Schneepflug auf den Schleswig'schen Bahnen.

Die Schleswig'schen Bahnen durchschneiden meistens den Mittelrücken des Herzogthums und liegen auf einer freien Hochebene in der Richtung von Süden nach Norden. Wenn bei dem günstigen Terrain auch keine grössere Erdarbeiten beim Bau nothwendig waren, so kamen doch viele kleinere Einschnitte von 4 bis 6 Fuss Tiefe vor, welche bei jedem Schneetreiben in kurzer Zeit auf der meilenweiten Ebene von Schnee gefüllt werden. Die bisher gebräuchlichen Schneepflüge waren höchst mangelhaft, da dieselben nur die Form eines Keils hatten, den Schnee nicht aufschaufelten, sondern denselben zusammenschoben und comprimirten. Die Folge war, dass die Schneepflüge bei längeren Einschnitten sich rasch festkeilten und nun nichts übrig blieb, als durch Arbeiter den Schnee zur Seite schaufeln zu lassen, wodurch jährlich der Schleswig'schen Eisenbahn-Gesellschaft ganz bedeutende Kosten erwachsen sind. Soweit auf dem Eisenbahnterrain thunlich war, hat man allerdings die Böschungen möglichst abgeflacht, welches jedoch nicht vollständige Abhülfe schaffte. Der Maschinenmeister Constantine hat deshalb im Herbst 1867 einen besseren Schneepflug construirt, von dem unsere Quelle eine Zeichnung enthält. Derselbe ruht auf drei Räderpaaren mit starken 6zölligen Achsen, ist überhaupt sehr stark in allen seinen Theilen construirt und wird mit 160 Ctr. Steine belastet. Seine Breite beträgt 2m,80 und seine ganze Länge bis zu den äussersten Schutzbrettern 10m,80, die äussersten Schutzbretter sind erst später zum Schutz der vorderen Locomotivräder angebracht.

Dieser Schneepflug dringt mit seiner breiten vordern, mit Eisenblech armirten, Schneide mit grosser Leichtigkeit dicht über den Schienen in die Schneemasse ein, welche sich auf einer

geneigten Ebene hinaufschiebt, dort durch einen obern vertikalen Keil zertheilt und auf die Seiten der Bahn geworfen wird. Dieser obere mit Eisenblech bekleidete Keil kann mittelst einer Schraube mit Handrad nach dem Erforderniss höher und niedriger gestellt werden und wird durch eine darübergespannte Zugkette fest mit dem unteren Theil verbunden. Dieser Schneepflug hat sich bei den grossen Schneemassen des vorigen Winters durchaus bewährt. Es wurden 3 schwere Locomotiven hinter denselben gesetzt, welche die kleineren Einschnitte bis zu 1,75 und 2,3 Met. Höhe mit einer Geschwindigkeit von 15 Minuten per Meile, oft auf 1600 Meter Länge mit Leichtigkeit durchfuhren und das Gleise vollständig reinigten; auch tiefere Einschnitte und höhere Schneemassen sind mit Leichtigkeit durchschnitten. Die Schneemassen flogen in einem furchtbaren Schneewirbel in die Höhe und zur Seite, welches namentlich bei Sonnenschein einen prächtigen Anblick gewährte.

(Zeitschrift des Hannover. Archit.- und Ingen.-Vereins 1868, S. 189.)

Verwendung imprägnirter Hölzer zum Bau von Eisenbahnwagen.

Im Jahre 1860 liess die Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in ihrer Maschinenfabrik in Wien 2 Stück gedeckte Lastwagen ohne Bremse und 2 Stück Kohlenwagen mit Bremse erbauen, an welchen sämmtliche Holzbestandtheile aus imprägnirtem Holze der Imprägniranstalt in Orawitza hergestellt wurden. Gleichzeitig wurde auch die Eisenbahnwerkstätte in Pesth beauftragt, 2 Stück Hornviehwagen aus demselben Holze anzufertigen. Es wurde hierbei der Zweck verfolgt, durch diese Versuche sicher zu stellen: 1) ob die Verwendung von Hölzern, welche nach dem Verfahren von Boucherie mit Kupfervitriol imprägnirt waren, vortheilhafter für den Wagenbau sei, als die Verwendung nicht imprägnirter Hölzer; 2) welche imprägnirte Holzgattung sich am besten für den Wagenbau verwenden lasse. Eine zuverlässige Beantwortung dieser Fragen war, abgesehen von dem technischen Interesse, welches dieselben darboten, in sofern von Wichtigkeit, als die ungenügende Verwerthung der in den Banater Waldungen der Gesellschaft erzeugten Nutzhölzer die Auffindung einer umfassenden Abzugsquelle wünschenswerth erscheinen lassen. Für die Erbauung stellte die Imprägnirungs-Anstalt in Orawitza Lindenbretter, Ahornpfosten, Rothbuchenhölzer und einige Stücke Eschenholz zur Verfügung, welche folgendermaassen verwendet wurden: Die Gerippttheile sämmtlicher Wagen wurden aus imprägnirtem Rothbuchenholz hergestellt; nur zu Brusthölzern der Kohlenwagen war Eschenholz verwendet. Die Verschaalungen aller Wagen waren aus Lindenbrettern angefertigt; bei den Hornviehwagen waren zu den Fussböden Ahorn, bei den übrigen Wagen Rothbuchenholz benutzt. Sämmtliche Wagen wurden im Jahre 1861 dem Betriebe übergeben. Während der Benutzung und bei der vor nicht langer Zeit erfolgten gründlichen Revision dieser Wagen haben sich nun folgende Resultate ergeben. Sämmtliche Schrauben des Traggerippes mussten bald nach der Uebergabe der Wagen nachgezogen werden; hierbei drückten sich dieselben trotz der Unterlagsscheiben tief in das Holz ein. Die Verschaalungsbretter zeigten ein starkes Schwinden, sodass sie nachgesetzt werden mussten. Die Gerippttheile wurden im Allgemeinen sehr bald windrissig. Bei den beiden Kohlenwagen mussten die Brüste aus Eschenholz schon im Jahre 1866, also nach 5jähriger Dauer wegen Fäulniss ausgewechselt werden. Die Fussbodenbretter aus Ahornholz zeigten sich bei den Hornviehwagen noch gesund und haben sich gleichförmiger und weniger abgenutzt, als die Fussbodenbretter aus gewöhnlichem Fichten- oder Föhrenholz bei den übrigen Wagen; die Fussbodenbretter aus Rothbuchenholz waren dagegen durch Reissen sehr bald untauglich geworden und mussten umgewechselt werden. Mehrere Wagen, welche gleichzeitig mit diesen, und zwar aus nicht imprägnirtem Holze, erbaut wurden, deren Gerippttheile aus Eichenholz und deren Verschaalung aus weichem Holze bestanden, haben sich in derselben Betriebsperiode besser gehalten. Aus der Verwendung der imprägnirten Hölzer ist daher um so weniger Vortheil erwachsen, als auch die Kosten derselben höher waren, als jene der nicht imprägnirten Hölzer, denn letztere sind für Gerippetheile um ca. 20 %, für Verschaalungen und Fussböden ca. 30 bis 40 % billiger zu beschaffen. Das beste Verhalten zeigte das imprägnirte Ahornholz, die übrigen Holzgattungen haben durch das Imprägniren eher an Qualität verloren als gewonnen. Nach diesen Resultaten eignen sich daher Hölzer, welche nach dem Boucherie'schen Verfahren mit Kupfervitriol imprägnirt sind, nicht für den Bau von Eisenbahnwagen.

(Zeitschrift des Oesterreich. Ingen.- und Archit.-Vereins 1868, S. 205.)

Signalwesen.

Tyer's electrischer Eisenbahnsignalapparat.

Von **A. Leski** in Paris.

(Hierzu Fig. 1—9 auf Taf. IV.)

In vielen Ländern begnügt man sich damit bis auf den heutigen Tag, die eigentlichen telegraphischen Stationsapparate zur Signalisirung des Abgangs und der Ankunft der Züge zu verwenden, während andere industrielle Länder von der Mangelhaftigkeit eines solchen Systems bei frequenten Linien seit lange überzeugt, specielle electrische Signalapparate auf dem meisten Eisenbahnlinien eingeführt haben.

Da bei Verwendung des Stationstelegraphen, der nur anzeigte, dass ein Zug abgegangen sei, und bei dem Irrthümer leicht möglich sind, Collisionen auf Linien mit starker Frequenz gar häufig vorkommen konnten, so adoptirte man für den Abgang der Züge das sogenannte „Zeitsystem“. Es durfte ein Zug dem andern nur in gewissen Zeitintervallen folgen, z. B., hatte ein Zug die Station verlassen, so ging der folgende nicht

früher als 10 Minuten nach Abgang des ersteren ab. Damit war aber für die Sicherheit der Passagiere noch nicht viel gethan, denn begegnete dem Zuge Nr. 1 ein Unfall, so war eine Collision mit Nr. 2 sehr wahrscheinlich, und nichts war gethan um derselben vorzubeugen.

In England, wo auf den Eisenbahnlinien der Personenverkehr ein weit grösserer ist, als in den meisten andern Ländern Europas, und der Mangel eines speciellen Apparates zur Signalisirung der Züge deshalb sich schon sehr früh fühlbar machen musste, drängte sich den Ingenieuren der Gedanke auf, die Linien sectionsmässig einzutheilen und in gewissen Intervallen eigene für Eisenbahnzwecke construirte electrische Signale aufzustellen, die das Durchgehen des Zuges den beiden nächstliegenden Stationen mitzutheilen hätten. Dieses System nannten sie das Raumsystem im Gegensatz zum Zeitsystem. Denke man sich auf einer Eisenbahnlinie von $^1/_4$ zu $^1/_4$ Meile Eisenbahnsignalapparate aufgestellt, die durch Ausstellen eines kleinen Signals oder Ablenkung einer Nadel anzeigen, ob ein Zug auf der Bahn sei oder nicht. Gesetzt es ginge von Station A in der Richtung des mit einem Apparate versehenen Punktes B ein Zug ab, so signalisirt A nach B den Abgang des Zuges und lässt keinen zweiten Zug abgehen, bevor B nicht zurücksignalisirt hat, die Section zwischen A und B sei frei. Damit nun aber dieses Signal gegeben werden könne, muss der Zug den Stationspunkt B passirt haben; in dem Augenblicke also, wo dieser die Section A B verlässt, telegraphirt B nach A zurück, es könne ein zweiter Zug abgehen.

Bei einer solchen sectionsmässigen Eintheilung der Eisenbahnlinien und der oben angedeuteten Vorsichtsmaassregeln ist ein Zusammentreffen der Züge unmöglich gemacht.

Es ist zu bemerken, dass hier von Linien mit doppeltem Gleise die Rede war, also von einem Zusammenstosse zweier in entgegengesetzter Richtung gehender Züge nicht gesprochen werden konnte. Bei Bahnen mit einfachem Gleise ist die sectionsmässige Eintheilung der Linie vielleicht von noch grösserer Nothwendigkeit als bei Bahnen mit doppeltem Gleise, da Collisionen hier weit häufiger vorkommen können und meistentheils weit gefahrbringender sind. Da aber der grössere Theil der electrischen Eisenbahnsignale auf Linien mit doppeltem Gleise in Thätigkeit ist, so wird in der Folge immer vorausgesetzt werden, dass eine Collision nur zwischen zwei in derselben Richtung gehenden Züge stattfinden könne; es ist übrigens nicht schwer, das Sectionssystem mit electrischen Signalen jeder Bahn mit einfachem Gleise anzupassen.

Unter den in England construirten Eisenbahnsignalapparaten hat der Tyer'sche Apparat eine sehr bedeutende Ausbreitung gefunden; ein grosser Theil der englischen und französischen Eisenbahnen, sowie die Great-Indian-Peninsular-Bahn bedienen sich desselben seit längeren Jahren und sind die Resultate, die er gegeben, bis jetzt durchaus befriedigend ausgefallen.

Der Tyer'sche Apparat besteht aus einem Indicator, einer Läutetaste und einem Läutewerke mit Uebertrager, die neben einander auf einer Holzplatte aufgeschraubt sind. Der in einem Holzkasten eingeschlossene Indicator ist auf der Vorderseite mit zwei Zeigern versehen, die sich unter Glasdeckel befinden, der obere schwarze Zeiger zeigt an, dass von der anderen Station ein Signal gegeben worden sei, er vertritt die Stelle des Zeichenempfängers in den telegraphischen Apparaten. Der untere roth angestrichene Zeiger repetirt das Signal des schwarzen Zeigers auf der Empfangstation, zeigt demnach auf der ein Signal gebenden Station an, dass die andere Station richtig empfangen habe. Auf dem Zifferblatte sind zu beiden Seiten je rechts die Worte „Bahn frei", je links die Worte „Bahn bedeckt" eingeschrieben. Die um ihre Achsen beweglichen Zeiger drehen sich unter dem Einfluss des electrischen Stromes bald nach rechts, bald nach links, bald auf „Bahn frei", bald auf „Bahn bedeckt" hinweisend. Unterhalb der Zeiger sind zwei Knöpfe angebracht, einer mit der Inschrift „Bahn frei", der andere die Worte „Bahn bedeckt" tragend.

Je nachdem man auf den einen oder den anderen Knopf drückt, wird das der Aufschrift entsprechende Signal auf der anderen Station gegeben. Vermittelst des Läuteknopfes wird das Läutewerk der empfangenden Station in Bewegung gesetzt, ohne dass der Zeiger des Indicators seine Stellung verändern kann. Er ist dazu bestimmt, Signale zu übersenden, die nur auf dem Läutewerke gegeben werden als Signalisirung, dass ein Zug bereit ist die Station zu verlassen. Was das Läutewerk anbetrifft, so besteht dasselbe aus zwei Electromagneten; der Linienstrom durchfliesst einen derselben, dieser schliesst mittelst seines Ankerhebels den Strom der Localbatterie, in deren Kette der zweite Electromagnet sich befindet, der den Klöppel der Glocke in Bewegung setzt.

D. Indicator.

Die Fig. 2 giebt eine Ansicht des Innern des Indicators *), dessen obere Hülse zwei Drahtrollen A A′ enthält; auf den Achsen der Rollen sitzen die beiden ausserhalb sichtbaren und drehbaren Zeiger.

Unterhalb der Rollen sind zwei Hufeisenmagnete u u, u′ u′ angebracht; zwischen den Polen derselben bewegen sich zwei lappenförmige Anker v, v′, die auf den Achsen der Zeiger sitzen. Je nachdem ein positiver oder ein negativer Strom in die Rolle gesandt wird, wechselt auch die Polarität des Ankers, und wird letzterer von dem gleichnamigen Pole des Magnets abgestossen, und vom entgegengesetzten Pole angezogen. Mit den Ankern v, v′, drehen sich gleichzeitig die Zeiger des Indicators.

Der auf der oberen Rolle A′ befindliche Draht communicirt einerseits mit dem Metallstücke F, andererseits mit der Klemme Z, während der Draht der unteren Bobine A einerseits mit der Schiene B, andererseits mit der rechts befindlichen Klemme Z′ verbunden ist.

In der unteren Hälfte des Indicators befinden sich die beiden Knöpfe; je nachdem der rechts oder links befindliche Knopf gedrückt wird, ist die Luftleitung mit dem negativen oder mit dem positiven Pole der Batterie verbunden. Beide Pole der Batterie communiciren nämlich mit zwei Contactstücken des Indicators, die isolirt sind; diese Contactstücke sind so angebracht, dass, wenn beim Drücken eines Knopfes der positive

*) In Fig. 2 führen die punktirten Linien der Leitungen 1 nach dem Relais E des Läutewerks, 3 nach der Batterie, 2 nach der Feder a, 4 nach der Feder e der Läutetaste, 5 nach der Luftleitung, 6 nach K der Batterie, 7 nach der Erde.

Strom in die Luftleitung gelangt, gleichzeitig der negative Strom zur Erde geleitet wird oder umgekehrt. Ausserdem wirkt der Knopf auf einen Inversor, vermöge dessen der Strom für den Glockendrücker gewechselt wird, sobald auf dem Indicator ein Signal gegeben worden ist. Eine eingehende Beschreibung des rechten Indicatorknopfes K' dürfte hinreichen, da der linke Knopf durchaus dieselben Functionen verrichtet, nur mit dem Unterschiede, dass, während K' den positiven Strom in die Luftleitung und den negativen zur Erde, der Knopf K den positiven zur Erde und den negativen in den Draht sendet.

Innerhalb des Indicatorkastens ist der Knopf K' an einem Querstück von Holz P' befestigt (Fig. 1, 3, 5), auf dem zwei Metallstücke t' s' z' eingelassen sind. Durch diese beiden Metallstücke werden beim Drücken die erforderlichen Communicationen hergestellt, um den Strom zur Empfangstation senden zu können. Ein mit einem Häkchen q' versehenes Metallstück p' ist ebenfalls auf P' befestigt, dasselbe wechselt vermöge des Inversors R den Strom in dem Kasten der Läutetaste für das Läutewerk der anderen Station. Vermöge einer Spiralfeder r (Fig. 3) wird der Knopf K', nachdem er gedrückt worden, in seine Ruhelage zurückgeschnellt. Zur näheren Erläuterung denke man sich den Knopf K' (Fig. 1, 3, 5) gedrückt; es wird das Metallplättchen s' z' einerseits die Feder i, andererseits b berühren, während t' metallischen Contact zwischen den Federn d und f macht. Nun ist einerseits G' mit dem positiven und G mit dem negativen Pole der Batterie leitend verbunden. Durch die beiden Contacte tritt der Kupferpol durch G', die Feder b des Metallstück s' z', die Feder i, die Schraubenklemme E mit der Luftleitung und der Erde auf der Empfangstation in Verbindung, während der Zinkpol durch G, die Feder d, das Plättchen t, die Feder f nach B gelangt; letzteres Contactstück ist mit der unteren Bobine A, der Schraubenklemme Z' und der Erde in leitender Verbindung. In dem Augenblicke also, wo der Knopf K' niedergedrückt worden ist, wird der Strom der Batterie geschlossen, es begiebt sich der positive Strom in die Luftleitung und geht durch die obere Rolle A' des Indicators der Empfangstation und den Uebertrager des Läutewerkes zur Erde. Durch die Erde zurückkehrend gelangt er zur Klemme Z', von da durch die untere Rolle A der sendenden Station, die Metallplatte B, die Feder f das Stück t' und die Feder d zum negativen Pole der Batterie.

Der positive Strom, der beim Aufdrücken des Knopfes K' (Bahn frei) durch die obere Rolle des Indicators der Empfangstation, sowie durch die untere Rolle des Indicators der Absendestation geht, magnetisirt die beiden Anker, dieselben werden von den entgegengesetzten Polen der beiden permanenten Hufeisenmagneten angezogen. Die Zeiger beider Rollen, der obere auf der Empfangstation, der untere auf der Absendestation, drehen sich gleichzeitig um ihre Achsen und weisen auf die Worte „Bahn frei" hin.

Der Inversor für den Läuteknopf besteht aus einer Scheibe, die aus zwei von einander isolirten Stücken R' und R" zusammengesetzt ist (Fig. 1. 2, 4, 5). Auf der Achse n des Inversors ist das Querstück m m' so befestigt, dass beim Drücken des Knopfes K' der Stift q' gegen dasselbe stösst und ihm eine, ihn von rechts nach links um seine Achse drehende Bewegung giebt. Da nun die Scheibe R' R" auf der Achse n sitzt, so wird derselben ebenfalls eine drehende Bewegung mitgetheilt, sobald einer der Knöpfe des Indicators gedrückt wird. Zwei Federn g und h berühren die Scheibe; g communicirt mit dem negativen, h mit dem positiven Pole der Batterie. Was nun die beiden isolirten Hälften R' R" der Scheibe anbetrifft, so steht R' durch n' das Metallstück l und die Klemme D mit der mittleren Feder c des Läuteknopfes in leitender Verbindung, während R" durch die Achse n, k und die Klemme C mit der Feder a (Fig. 8 und 9) verbunden ist.

Der Zweck des Inversors ist, wie schon oben gesagt wurde, denselben Strom zur mittleren Feder c der Läutetaste gelangen zu lassen, den man in die Luftleitung gesandt hat. Beim Drücken des Knopfes K' geht ein positiver Strom in die Luftleitung, es wird gleichzeitig durch den gegen m' stehenden Stift q' (Fig. 1, 2, 4, 5) die Scheibe R' R" so gedreht, dass die Feder h die vordere Hälfte R', die Feder g aber die andere Hälfte R" berührt. Es gelangt demnach der positive Strom von der Klemme G' durch die Feder h, die vordere Hälfte R' der Scheibe den unteren Theil der Scheibenachse, die Metallplatte l nach D. Die Klemme D ist aber, wie schon oben erwähnt wurde, mit der Feder c des Läuteknopfes verbunden. Gleichzeitig communicirt der negative Pol, der durch einen Leitungsdraht mit der Klemme G verbunden ist, durch die Feder g, das Stück R" der Scheibe mit n und dem Metallstück k, welches bei C C' festgeschraubt ist. Die Klemme C steht nun aber mittelst eines isolirten Drahtes mit der Feder a des Glockenknopfes in Verbindung. Drückt man anstatt K' den Knopf K, so communicirt die Feder c der Läutetaste mit dem negativen, und a mit dem positiven Pole der Batterie.

Die Läutetaste.

In dem Kasten, auf dem die Läutetaste P sich befindet (Fig. 8 und 9), sind drei Federn a, c, b angebracht, über denselben federt die Metallplatte f f gegen die eine an A angebrachte Contactschraube. Auf der Feder f f ist das metallene Querstück d d, durch g g isolirt, vermittelst zweier Schrauben so befestigt, dass beim Niederdrücken der Läutetaste P dasselbe mit den Federn a und b in Berührung tritt, während f f die mittlere Feder c berührt. Nun ist die Klemme L mit der Luftleitung und A mit der Klemme E des Indicators verbunden, während die Feder b mit der Erde, c mit der Klemme D, a mit der Klemme G des Zeichengebers communicirten. So lange die Läutetaste nicht gedrückt wird, berührt die Feder f f das Contactstück A und der Linienstrom geht direct zur oberen Drahtrolle des Indicators. Sobald aber der Läuteknopf P niedergedrückt worden ist, geht der Strom von c durch die Feder f f in die Luftleitung, durchläuft die obere Rolle des Indicators der empfangenden Station und geht durch das Relais des Läutewerks zur Erde. Gleichzeitig gelangt der Strom des entgegengesetzten Poles der Linien-Batterie durch die Feder a, das Querstück d d, die Feder b zur Erde und der Strom der Batterie ist auf diese Weise geschlossen. Da nun aber ein Strom von gleicher Richtung mit dem durch den Indicator zuletzt gesandten, in den Apparat der empfangenden Station gelangt, so verändert der Zeiger des Indicators seine Lage nicht und es wird nur das Läutewerk in Bewegung gesetzt.

Das Läutewerk.

Das Läutewerk (Fig. 6 und 7) besteht aus einem Relais E E und einem Electromagnet G G, der den Klöppel K in Bewegung setzt. Magnetisirt der Linienstrom die Kerne des Relais E E, so wird der Ankerhebel p angezogen, und der Strom des positiven Poles der Localbatterie geht von B L durch p, t in den Electromagnet G G und von da zum negativen Pole derselben Batterie. Es wird der Anker m angezogen und der Klöppel K schlägt gegen die Glocke T''.

Steht ein Zug auf einer Station (A) zum Abgange bereit, so signalisirt dies der diensthuende Beamte nach der Station (B), der der Zug zugehen soll, mit einem Glockenschlag durch einmaliges Drücken der Läutetaste; der Beamte der anderen Station (B) drückt, sobald er den Glockenschlag hört, den Knopf des Indicators mit der Inschrift „Bahn bedeckt", der schwarze Zeiger des Indicators der Station (A), auf der der Zug hält und der rothe Zeiger (untere) der das Signal sendenden Station drehen sich ein wenig und weisen auf die Worte „Bahn bedeckt" hin. Sobald dieses Signal in (A) empfangen worden ist, verlässt der Zug die Station A, B zueilend. Hat der Zug B erreicht, so drückt der diensthuende Beamte den Knopf mit der Inschrift „Bahn frei", der schwarze Zeiger des Indicators der Station A dreht sich und weist auf die Worte „Bahn frei" hin. Es kann nun wiederum ein Zug von A abgehen und es wiederholen sich dieselben Signale, wie beim Abgange des ersteren Zuges.

Schliesslich sei hier bemerkt, dass ca. 700 Tyer'sche Apparate in England, Frankreich und Ostindien auf den Eisenbahnen in Thätigkeit sind.

(Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins 1867, S. 111—115.)

Allgemeines und Betrieb.

Beschreibung einiger secundären Bahnen mit enger Spur in Frankreich, Norwegen, Schweden, Queensland, Britisch-Indien und Chili und des Betriebs-Materials derselben.

Die Frage über secundäre Bahnen wird ohne Zweifel auf der nächsten Versammlung der deutschen Eisenbahntechniker einer speciellen Untersuchung und Berathung unterzogen werden. Wir glauben dass es daher für unsere Leser von Interesse sein wird, wenn wir ihnen Nachricht über solche Bahnen, und das Betriebs-Material derselben vorführen, welche wegen der darin angegebenen ausführlichen Maassen nützliche Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Anlage dieser Bahnen geben können.

Auch über die Art des Betriebes, über welchen auf diesen Bahnen bereits Erfahrungen vorliegen, sind ausführliche Mittheilungen gemacht, welche zeigen, dass diese Bahnen sich als ökonomisch und in vielen Fällen ausreichend gezeigt haben, und dass sie in vielen Ländern, wo breitspurige Bahnen bestehen, immer weiter ausgedehnt werden. Die Verhältnisse, welche solche Bahnen in einem Lande motivirt erscheinen lassen, sind freilich in einem andern nicht immer vorhanden, und was für dünn bevölkerte, in der Entwicklung begriffene Gegenden passt, ist für ein mit zahlreichen breitspurigen Bahnen bereits durchzogenes Land mit entwickelter Produktion und Industrie nicht ebenfalls gültig. Nichtsdestoweniger sind wir der Ansicht, dass es auch in Deutschland viele Gegenden giebt, wo diese Bahnen mit Nutzen gebaut werden können. Manche namhafte englische Ingenieure behaupten selbst, dass in England viele sich nicht verzinsende, für grossen Verkehr und grosse Geschwindigkeit angelegte Zweigbahnen, engspurig und billiger gebaut, genügt und eine gute Rente ergeben haben würden.

Wir behalten uns vor, demnächst in dieser Zeitschrift eine ausführliche Literatur über engspurige Bahnen und Zubehör diesen Beschreibungen folgen zu lassen.

Engspurige-Bahn von Commentry nach Montluçon.

Die engspurige Bahn von Commentry nach dem Canal von Berry, welcher bei Montluçon anfängt, ist im Jahre 1844 mit 1 Meter Spur gebaut und anfänglich mit Pferden, jetzt mit Locomotiven betrieben. Sie hat zwei geneigte Ebenen (Bremsberge), um die Kohlenwagen eine Höhe von etwa 175 Meter herablaufen zu lassen, wobei die vollen die leeren aufziehen, und windet sich dann mit geringen Steigungen am Ufer eines Wasserlaufes hin. Ebenfalls ist eine Strecke der breitspurigen gewöhnlichen Bahn von Montluçon nach Moulins, zwischen Commentry und Montluçon, ähnlich situirt, ohne dass der unter gewöhnlichen Verhältnissen geschehende Betrieb billiger ist, als auf der Bahn mit engem Gleise, wogegen das Anlagekapital der breitspurigen Bahn erheblich mehr Verzinsung fordert.

Man nahm engspurige Bahn, um die sämmtlichen Einrichtungen der schiefen Ebenen leichter construiren zu können; die kleinen Wagen können in Curven bis unmittelbar an die Ladestellen der Gruben gelangen. Die Pferde können separirte Wagen oder Zugtheile leicht behandeln, und Abzweigungen sind nach Bedürfniss sehr leicht anzulegen. Sie genügt für einen grösseren Verkehr als den jetzigen, welcher 400,000 Tonnen nach abwärts und 25,000 Tonnen nach aufwärts beträgt.

Die Verbindung mit dem $1^{m},5$ weiten Gleise der Hauptbahn ist so hergestellt, dass eine Abzweigung der Nebenbahn von 1200 Meter Länge, nachdem sie unter der Bahn und einem Wege durchgeführt ist, parallel mit dem Bahnhofe zu Commentry geführt ist, und zwar so hoch, dass die Kohlenwagen der kleinen Bahn in die der Orleans-Bahn durch einfache Trichter ausladen.

Die ganze Linie ist 17,000 Meter lang (= 2,26 pr. Meil.) die Abzweigung 1200 Meter, dazu kommen noch einige Abzweigungen, unter anderen nach dem Eisenwerk zu Commentry, welche Radien von 90 Meter (287 Fuss preuss.) und $^1/_{100}$ Steigungen hat.

Kronenbreite in Schienen-Unterkante 3 Meter (9,57 Fuss). (was für den späteren Locom.-Betrieb etwas schmal), Schienen 18 Kilogr. pro Meter = 11,3 Pfd. per Fuss, in Stühlchen, Schwellen

80—90 Centim. = 2,55—2,87 Fuss entfernt. Steigung der Bahn $\frac{4.5}{1000}$ in der Richtung des Verkehrs; nur ein Gefälle von $^{12}/_{1000}$ kommt vor.

Zahlreiche Kunstbauten, zwei Ueberschreitungen des Wasserlaufs mit erheblichen Brücken; auf der einen, am Fusse des einen Bremsberges, liegen 4 Geleise mit Ausweichen etc., anfänglich Holzoberbau, später von Eisen.

Locomotiven 15,000 Kilogr. leer, 19,680 Kilogr. dienstfähig (6800 Kilogr. Vorderachse, je 6440 die beiden andern). Nach Einführung der Locomotive blieben die Schienen, die Schwellen wurden etwas näher gelegt. Die Kohlenwagen haben gusseiserne Räder, kosten 500 Frcs. (= 133 Thlr.), andere auch 7—800 Frcs. = 186—213 Thlr. mit Bremse, Platformwagen nur 250 Frcs. = $66^2/_3$ Thlr., keine Federn an den Wagen.

Die Bahn hat etwa 110,000 Frcs. per Kilom. gekostet, (220,000 Thlr. pro Meile preuss.) — Im Cantal hat man Kohlenbahnen von 1^m Spur studirt, welche man im Thal der Dordogne anzulegen gedachte, um an die Hauptbahn, die zur Orleans-Bahn gehört, zu gelangen. 110 Kilom. Länge (14,63 Meilen); erst oben am Hange, dann mit schiefer Ebene 250 Meter = 798 Fuss fallend und darauf dem stark gewundenen Ufer der Dordogne, welches steile Hänge von fast beständig 500 Meter Höhe hat folgend, mit Gefällen nicht weniger steil als $^1/_{100}$. Im Querprofil schwieriges Terrain, hohes, eingeschnittenes Ufer, mehrere Flussübergänge, Tunnel sorgfältig vermieden, weil nur von zwei Seiten angreifbar in sehr hartem Felsen.

Die Regierung hat eine Linie zu demselben Zwecke mit 1^m,5 Spur bearbeiten lassen, worin aber Curven unter 300 Meter = 975′ preuss. nicht vorkommen durften. Man muss daher viele Bergnasen durchfahren, um welche die engspurige Bahn herumgeht. Die schmalspurige Bahn konnte unter Benutzung einiger vorhandenen Wege sich mit 3 Meter = 9,57 Fuss Terrain begnügen, während eine für die breitspurige erforderliche Terrainbreite von 4^m,5 = 14.35 Fuss enorme Kosten verursacht hätte.

Eine Zusammenstellung ergiebt die Kosten dieser Linie in Allem zu 400,000 Frcs. pr. Kilom. = 800,000 Thlr. pr. Meile, während die engspurige in Allem 110,000 Frcs. kostet pr. Kilom. = 220,000 Thlr. pr. Meile.

In diesem Falle scheint in Anbetracht des vorhandenen Verkehrs, dem sie genügt, die engspurige Bahn im Vortheil, und eine Gesellschaft hätte ein Anlage-Capital von 400,000 Frcs. pr. Kilom. nicht disponibel gehabt, die Bahn also gar nicht gebaut.

Ein Anderes ist es, wenn es sich um Anschluss an eine bestehende, breitspurige Bahn durch eine Trace in der Ebene und ohne Hindernisse handelt, und wo man Umladen vermeidet, weil eine Gesellschaft oft die Anlagekosten für das Betriebsmaterial ersparen kann, wenn solches die Hauptbahn gegen Vergütung stellt. Zwischen solchen Extremen liegen die übrigen Fälle.

Norwegische Bahnen.

Mit Ausnahme der Linie von Christiania nach Eidsvold und einer Abzweigung nach der schwedischen Grenze, welche breite Spur (4′ $8^1/_2$″ engl.) haben, waren 1864 die Bahnen in Norwegen leicht und engspurig (3′ 6″ Spurweite) durch den Regierungs-Ingenieur Karl Pihl erbaut. Sie sind seit 1864 dem Verkehr übergeben. Die folgenden beiden Linien können als Typen der norwegischen ursprünglichen Bahnen gelten. Eine Linie von Grundset nach Hammar am Miöser See, ist 24 engl. Meilen (= 5.14 preuss. M.) lang und geht durch ein leicht undulirendes Terrain, hat grösste Steigung von 1 : 70, mit Curven von 1000 Fuss Radius und kostet incl. Betriebsmaterial und Stationen 3000 Pfd. Sterl. pr. engl. Meile (= 93,000 Thlr. pr. preuss. Meile). Die Andere von Trondhjem nach Stören 30 engl. Meilen lang, (= 6,42 preuss. Meil.) geht durch ein schwieriges Terrain. Die Erdarbeiten sind bedeutend, mehrere Felseinschnitte und Dämme von schlechtem Thon, zwölf grosse Brücken auf 30 engl. Meilen (6,42 preuss. Meil.) Länge, drei von grosser Höhe und Länge. Die grösste ist die Sloppen-Brücke über den Nidfluss, welche 620 Fuss lang ist und 5 Hauptöffnungen, jede von 75 Fuss Weite, hat. Die Pfeiler sind 100 Fuss hoch, die ganze Brücke 110 Fuss hoch, bis zu Hochwasser sind gegen Eisgang die Pfeiler von Stein, von da ab von Holz, eben so die Brücke selbst von Holz, 10 Fuss hohe Warren-Träger 11 Fuss von einander entfernt, alles sorgfältig gearbeitet, so dass der stärkste Wind kaum Vibrationen erzeugt.

Die Gradienten dieser Linie sind meistens 1 : 100. Es kommen indessen vor: 5 Miles (1,07 preuss. Meil.) 1 : 52, und auf der anderen Seite der Wasserscheide 4 Miles (0,856 preuss. Meil.) 1 : 42. worauf 4 Miles 1 : 65 und 1 : 100 folgen. Häufige Curven, besonders wo die steilen Gradienten vorkommen und dabei sind solche meistens Contrecurven von 700 bis 1000 Fuss Halbmesser.

An Stationen sind zwei Endstationen und 6 Zwischenstationen, auch 3 Halteplätze vorhanden, Werkstätten, Locomotiv- und Wagen-Schuppen sind zu Trondhjem erbaut. Die Gesammtkosten dieser Linie mit Betriebsmaterial und Stationen haben 6000 Pfd. Sterl. pr. Meile betragen (186,000 Thlr. pr. preuss. Meile.)

Der Oberbau auf diesen Linien besteht aus breitbasigen Schienen, 37—40 Pfd. engl. pr. Yard schwer ($12^1/_3$ bis $13^1/_3$ Pfd. pr. Fuss engl.) 21 Fuss lang, verlascht mit 11 Zoll langen Laschen, mit Nägeln auf sämmtlichen Querschwellen, welche 2′ 6″ von Mitte zu Mitte liegen, genagelt; keine Unterlagsplatten. Die Schwellen sind von Nadelholz (pine), 6′ 6″ lang, 9″ breit, $4^1/_2$″ dick, nicht imprägnirt, halbrund, die runde Seite nach oben mit 5 Zoll Platte. Schienen $^1/_{20}$ nach einwärts geneigt.

Die Bettung ist 8′ 6″ breit und 1′ 8″ stark von guter Qualität, die Weichen sind selbstwirkend, die Herzstücke zum Umlegen. Es fährt sich sehr sanft, und die Reparaturen des Oberbaues erfordern nur einen Mann pr. engl. Meile.

Die Bauwerke sind durchweg solide hergestellt, die Brücken und Bauwerke der Stationen von Holz. In Formationshöhe (wahrscheinlich Planum, Breite des Dammes ohne Bekiesung) hat die Bahn 14 Fuss Breite.

Die Locomotiven gleichen sich alle, nur mit der Ausnahme, dass einige mit dem Bissel truck (2rädrigem Wendeschemel), andere mit Adams radialen Achsbüchsen versehen sind. Sie sind

theils von Stephenson & Comp., theils von der Avonside engine Company gebaut. Sie haben Aussenseit-Cylinder 10″ Durchmesser, 18″ Hub, 6 Räder, davon 4 Treibräder gekuppelt, von 3 Fuss Durchmesser und 2 Laufräder von 2 Fuss Durchmesser. Es sind Tendermaschinen und zum Kohlenbrennen eingerichtet, Arbeits-Druck des Dampfes 120 Pfd., wiegen dienstfähig 14 tons (280 Centnr.)

Der Zug, mit welchem der englische Berichterstatter fuhr, wog incl. Maschine 118 tons (2360 Centnr.) und lief auf beträchtliche Entfernungen mit 30 engl. Meilen pr. Stunde (6,42 preuss. Meil.) sanft und stabil. Die gewöhnliche Verkehrsgeschwindigkeit überschreitet indessen nicht 15 engl. Meilen (3,21 preuss. Meil.) per Stunde mit Anhalten. Beim Ersteigen der Gradienten von 1 : 52 wurde eine Vorspann-Maschine genommen, wodurch sich das Bruttogewicht auf 132 tons (2660 Ctr.) steigerte oder 66½ tons brutto (1330 Ctr.) pro Maschine. Dieses Gewicht wurde mit Bequemlichkeit mit 12 bis 15 engl. Miles (2½ bis 3¼ preuss. Meil.) pr. Stunde aufwärts befördert.

Die Passagierwagen sind 19 Fuss lang, auf 4 Rädern ohne Bogie-Gestell, und 6′ 6″ weit, bei 9′ 9″ Höhe aussen gemessen. Es ist nur ein Mittelbuffer vorhanden, welcher zugleich den Zugapparat bildet. Die Unterrahmen sind von Holz.

Diese Linien, welche durch dünn bevölkerte Districte gehen, machen sich gut bezahlt und ihre Resultate sind so befriedigend, dass sie sich rasch verbreiten werden.

Die vorstehenden Angaben, welche aus den Minutes of proceedings of the Institution of Civil-Engineers, Vol. XXVI. Session 1866/67 pag. 49 etc. entnommen sind, ergänzen wir durch eine Mittheilung des Ingenieurs Gottschalk aus den Mémoires et compte rendu des travaux de la soc. des Ing. Civ. 1867. 20. Jahrgang, pag. 297, welche einige etwas abweichende Zahlen giebt.

Die Hauptlinie ist etwa 90 Kilometer (11,97 preuss. Meil.) lang, Spurweite $1^m,067$ (= 3′ 6″ engl.), grösste Neigung nicht über $^{21}/_{1000}$, kleinster Radius 235 Meter (771 Fuss preuss.) Vignoles-Schienen 20 Kilog. pr. Meter (12,56 Pfd. pr. Fuss preuss.), Schwellen halbrund $1^m,7$ lang (= 5,42 Fuss preuss.) und $0^m,25$ Durchmesser (=0,8 Fuss preuss.), $0^m.90$ (= 2,87 Fuss preuss.) von Mitte zu Mitte in grader Linie, $0^m,80$ (= 2,55 Fuss preuss.) in Curven unter 600 M. Radius entfernt. Die Wagen haben Räder von $0^m,762$ Durchm. (= 2,43 Fuss preuss.) Die Wagenkasten $2^m,10$ breit, $6^m,10$ lang (6,7 Fuss und 19½ Fuss), können 30 Personen fassen. Güterwagen $4^m,30$ bis $7^m,30$ Länge bei $2^m,10$ ganzer Breite (13,7 bis 23,29 Fuss und 6,7 Fuss preuss.) Maschinen von Beyer, Peacock & Comp. mit 3 Achsen. Treibräder $1^m,144$ Durchmesser (= 3,65 Fuss preuss.). Maschinen wiegen 18 Tonnen (= 360 Ctr.); davon kommen 4360 Kilogr. auf die Vorderachse, 7000 Kilogr. auf die Treibachse und 6640 Kilogr. auf die gekuppelte Achse. Heizfläche 38,70 □Meter (= 393 □Fuss preuss.), Wasserbehälter, neben dem Kessel placirt, 1362 Liter (44 Cubikfuss) Inhalt, Kohlenbehälter 0,653 Cubikmeter (= 21 Cubikfuss). Mittlere Geschwindigkeit dieser Maschinen 22—23 Kilometer in der Stunde (3 Meil. preuss.), bei Versuchen haben sie schon 64 Kilometer gemacht, (8½ Meil. preuss.) Die Kosten dieser Bahnen sind nach den Terrainschwierigkeiten verschieden und in drei Categorien dem entsprechend getheilt, kosten sie 48,809 Frcs. 74,000 Frcs. und 82,500 Frcs. pr. Kilometer, (resp. 97,618 Thlr., 148,000 Thlr. und 165,000 Thlr. pr. preuss. Meile.)

Schwedische Bahnen.

Die Hauptbahnen sind mit breiter Spur seit 1854 von der Regierung gebaut (4′ 8½″) engl. und hatten 1866 eine Länge von 640 engl. Meilen. Gleichzeitig wurden Privat-Bahnen theils mit gewöhnlicher, theils mit engerer Spur gebaut, die etwa 400 engl. Meilen (= 85,6 preuss. Meil.) 1866 betrugen. Etwa 330 Meilen sind davon durch den königlichen Ingenieur Major Adelskold gebaut.

In Schweden ist eben so wie in anderen Ländern eine sehr hitzige Debatte über die Spurweite geführt. Die bei den Regierungsbahnen thätigen Ingenieure haben alle Bahnen von derselben Spurweite wie die Hauptbahnen haben wollen, andere und darunter hervorragende Personen haben die weite Spur für alle mit einander verbundenen Hauptbahnen und diejenigen Zweigbahnen haben wollen, welche hervorragende commerzielle oder strategische Bedeutung beanspruchen können, dagegen ziehen sie enge Spur vor für alle Localbahnen, welche z. B. die verschiedenen Seen verbinden, welche den Hauptbahnen Nahrung zuführen und durch schwach bevölkerte Gegenden führen, wo breitspurige Bahnen aus Mangel an Verkehr nicht rentiren und Capital zu ihrem Bau nicht anzuschaffen ist, und weil schmalspurige hier den Ansprüchen des Verkehrs genügen und sonst gar keine gebaut werden würden.

Dieser letztere praktische Gesichtspunkt scheint überall anerkannt zu sein, da seit einigen Jahren in Schweden engspurige Bahnen zur Zufriedenheit aller Betheiligten gebaut worden sind.

Die breitspurigen Bahnen in Schweden haben durchschnittlich 6500 Pfd Sterl. pr. engl. Meile (201,500 Thlr. pr. preuss. Meil.) gekostet, die Zweigbahnen mit derselben Spur, aber mit leichteren Schienen ohngefähr 4500 Pfd. Sterl. pr. engl. Meile (= 139,500 Thlr. pr. preuss. Meil.) und die für Locomotiven gebauten engspurigen von 4 Fuss Spurweite 2000 Pfd. Sterl. (= 62,000 Thlr. pr. preuss. Meil.) alles für 1 Gleis gerechnet mit Inbegriff des rollenden und sonstigen Betriebsmaterials.

Folgendes ist die auszugsweise Uebersetzung eines Berichtes des Majors Claes Adelskold über eine der dort hergestellten engspurigen Bahnen, welche von ihm zwischen den Eisenwerken zu Uttenberg und der kleinen Stadt Koping am Mälar-See gebaut wurde.

„Diese kurze, 23 engl. Meilen (= 5 preuss. Meil.) lange, Bahn geht durch einen District, worin mehre grosse Eisenwerke gelegen und mehrere Sägemühlen sich befinden und verbindet diesen District mit dem Mälarsee und der sogenannten königl. schwedischen Hauptbahn. Sie hat 3′ 6″ Spur, die Dämme haben 13 Fuss Breite, Schienengewicht 37 Pfd. pr. Yard (12⅓ Pfd. pr. Fuss engl.), Laschen mit 4 Schrauben, davon 2 mit Contre- die andern mit einfachen Muttern, Schwellen 6½ Fuss lang, 5 Zoll dick und voll 8 Zoll breit. Günstige Steigungen und so angeordnet, dass vom Innern nach dem Hafen am Mälarsee, in welcher Richtung der Verkehr am stärksten ist, die

steilste Steigung $^1/_{200}$ und in der anderen Richtung $^1/_{100}$ ist. Die schärfste Curve hat 1000 Fuss Halbmesser. Mit Einschluss der Endstationen sind 6 Stationen vorhanden, welche alle erforderlichen Gebäude, die Wartesäle, Expeditionslocale, Güterräume, Zimmer für die Bahnhofsverwalter etc. enthalten, wie mit den erforderlichen Seitengleisen, Drehscheiben, Weichen etc. versehen sind. Das rollende Betriebsmaterial ist gänzlich in Schweden hergestellt und besteht aus 3 Locomotiven, jede ohngefähr 13 tons (260 Ctr.) wiegend, mit 9" Cylinder, vier gekuppelten Rädern von 3' 6" Durchmesser und 50 Waggons für Güter und Wagen für Passagiere. Die in den Werken zu Eskilstuna gebauten Locomotiven kosten pr. Stück 1400 Pfd. Sterl. (= 9324 Thlr.) Die Güterwagen von 6 tons (120 Ctr.) Tragfähigkeit, sind 16 Fuss lang und 6,42 Fuss breit und kosten pr. Stück 45 Pfd. Sterl. (305 Thlr.) Die Personenwagen sind für zwei Classen angeordnet. Die gewöhnliche Geschwindigkeit der Züge ist 16 engl. Meilen pr. Stunde (= 3,424 preuss. Meil.), indessen bei gewissen Gelegenheiten wurde sie auf 35 Miles pr. Stunde (= 7,49 preuss. Meil.) gesteigert, wobei die Bewegung der Personen- und Güterwagen eine vollständig stetige war.

Die Kosten dieser Bahn mit Inbegriff des rollenden Materials, des electrischen Telegraphen etc., überhaupt vollständig, belaufen sich auf 1940 Pfd. Sterl. pr. engl. Meil.) (= 60,140 Thlr. pr. Meil. preuss.) Die Betriebsausgaben sind ebenfalls niedrig. Obgleich das Ergebniss des ersten Betriebsjahres noch zur Zeit (1866) nicht bekannt ist, lässt sich aus den Büchern calculiren, dass sie etwa 130 Pfd. Sterl. pr. engl. Meile (= 4030 Thlr. pr. preuss. Meil.) und Jahr nicht übersteigen. Der Verkehr ist jetzt noch unentwickelt und von vergleichsweise geringem Belang, doch bin ich der Meinung, dass mit der doppelten Anzahl Personen- und Güterwagen jährlich 100,000 Passagiere und 150,000 Tonnen (= 3 Millionen Ctr.) Güter, ohne irgend Schwierigkeit auf dieser Bahn befördert werden können.

Ausser dieser Bahn sind gegenwärtig noch verschiedene andere mit Locomotiven betriebene, schmalspurige Bahnen in Schweden, die ohngefähr 158 engl. Meil. (= 33,812 preuss. Meil.) ausmachen, welche alle vollständig den Bedürfnissen und den Ansprüchen ihrer Besitzer entsprochen haben. Zwei dieser Bahnen von 4 Fuss Spur sind Zweigbahnen der schwedischen Hauptbahn eine von Herljunga nach Borås 26 engl. Meilen (= 5,564 preuss. Meil.) lang, die andere nach Wenersborg und Uddawalla 56 engl. Meilen lang (= 12 preuss. Meil.) Ehe die erste dieser Bahnen eröffnet war, glaubte man allgemein, dass das Umladen der Güter von der Zweigbahn auf die Hauptbahn erhebliche Ausgaben und Zeitverlust verursachen würde. Dieser Uebelstand hat sich indessen als sehr unerheblich seitdem herausgestellt, da die Kosten des Umladens von einem Wagen auf den anderen unter einem dazu hergerichteten Schuppen, wo die Wagen mit der Längsseite neben einander zu stehen kommen, nicht über einen Penny betragen pro Tonne ($^1/_2$ preuss. Pfennig pro Centner.)

Eine andere Furcht, die ich selbst bei den schmalspurigen Bahnen hatte, bestand darin, dass die kleinen und leichten Locomotiven vielleicht nicht im Stande sein würden, die Bahn im Winter frei zu halten. Indessen hat die Erfahrung während mehrerer strengen Winter gezeigt, dass sie, an der Vorderseite mit entsprechend construirten Schneepflügen versehen, die engspurige Bahn ebenso gut freihalten konnten, wie die Locomotiven breitspuriger Bahnen die letzteren.

Die engspurigen Eisenbahnen haben also befriedigende Resultate in Schweden gegeben und der beste Beweis, dass dies der Fall ist, kann in der Thatsache gefunden werden, dass dicht daneben, wo die erste derselben an die Hauptbahn anschliesst, noch 56 fernere engl. Meilen (= 12 preuss. Meil.) erbaut und noch 23 Miles (= 5 preuss. Meil.) projectirt sind.

Der Hauptvorzug derselben beruht in dem geringen Anlage-Capital verglichen mit dem von breitspurigen Bahnen, sowohl hier wie in Norwegen, wo von dem Ingenieur Pihl solche weit unter dem Preise von breitspurigen erbaut sind. Die Betriebskosten sind erheblich niedriger, theils weil der Widerstand in Curven proportional der Spurweite abnimmt, theils auch, weil das todte Gewicht der Wagen vergleichsweise mit der Spurweite sich verringert, und endlich, weil die leichteren Locomotiven auf einer schmalspurigen Bahn die Schienen nicht so leicht abzunutzen als es die schweren Locomotiven auf breitspuriger Bahn thun.

Der Verkehr hat sich auf beiden Arten Bahnen gleich sicher gezeigt und in jedem Falle, wo engspurige Bahnen in diesem Lande erbaut sind, haben sie Alles Gewünschte geleistet, und es ist meiner Ansicht nach schädlich, Geld wegzuwerfen, um eine breitspurige Bahn zu erhalten, wenn eine schmalspurige und billigere vollständig für alle Zwecke genügt. In einem dünn bevölkerten Lande, wie es Schweden ist, wo das disponible Capital kaum ausreicht für die rasche industrielle und agricole Entwickelung und wo die Erleichterung der Communication von so grossem Werthe ist, sind die engspurigen Bahnen in manchen Localitäten vorzüglich geeignet, wenn nicht durchaus nothwendig, besonders weil sie leicht herzustellen sind und meistens zu einem Preise, welcher selbst bei schwachem Verkehr es möglich werden lässt, dass nicht blos die Betriebskosten, sondern auch die Verzinsung des Capitals gedeckt werden."

Die Redaction der Zeitschrift „The Engineer", an welche dieser Bericht adressirt ist, ist noch der Meinung, dass genau genug die Kosten von Eisenbahnen (auf solchem Terrain wie in Schweden), proportional der Spurweite abnehmen müssen, dass aber nicht unter 3 bis 4 Fuss gegangen werden darf, um die Sicherheit nicht zu beeinträchtigen, und um das Erforderliche noch leisten zu können. Bei kleinerer Spurweite tauchen auch für die Construction geeigneter Locomotiven und Wagen besondere Schwierigkeiten auf, wie sich bei der Festiniog-Dinas-Bahn (in Wales), welche diejenige Bahn mit der kleinsten Spur für Personentransporte, nämlich mit 2 Fuss Spur ist, gezeigt hat.

Bahnen in Queensland.

Eine Vergleichung zwischen den Kosten von Bahnen von 4' $8^1/_2$" engl. Spur und von $3^1/_2$ Fuss ist für die in Queensland angelegten Bahnen von dem Ober-Ingenieur dieser Bahnen, Fitzgibbon, in einem sehr interessanten Berichte an den Gouverneur von Queensland enthalten, welcher Bericht die Frage secundärer Bahnen für die Colonien meisterhaft beleuchtet. Diese Bahnen haben viele Schwierigkeiten zu überwinden gehabt. Sie übersteigen zwei Gebirgszüge von 700 resp. 1400 Fuss Höhe

über dem Terrain, die Hänge mit tiefen Schluchten durchschnitten und sehr steil. Daher ungewöhnlich viele Viaducte, Brücken und Durchlässe, häufige Tunnels von grosser Länge, grosse Brückenweiten wegen starken Wasserandrangs von nahe liegenden Gebirgen.

Der Uebergang über die Little-Liverpool-Wasserscheide hat Gradienten von $^1/_{50}$ und Curven von 6 chains (396 Fuss) Radius, über die Hauptwasserscheide $^1/_{44}$ und Curven von 5 chains (330 Fuss) Radius. Sie kosten in den schwierigsten Theilen 10,000 Pfd. Sterl. pr. engl. Meile in Allem mit Betriebsmaterial, in den weniger schwierigen 6000 Pfd. Sterl. = 310,000 Thlr., resp. 186,000 Thlr. pr. Meile preussisch, aber die Kosten einer breitspurigen Bahn, wo man statt Curven von 5 chains Radius, solche von 8 chains hätte anwenden müssen, werden auf das Dreifache nach einem Ueberschlage geschätzt. Für Deutschland würde man etwa $^5/_8$ bis $^2/_3$ dieser Kosten zu rechnen haben, da die Arbeitslöhne in Queensland ausserordentlich hoch sind.

Folgende Vergleichungen werden von **Fitzgibbon** aufgestellt:

1) Der kleinste Radius auf 3' 6" Spur ist 5 chains (330 Fuss engl.). Diese Curven bieten denselben Zugwiderstand, als auf 4' 8½" Spur Radius von 7—8 chains (462—528).

2) Auf 22 engl. Meilen (= 4,7 preuss. Meil.) der Linie zwischen Ipswich und Toowoomba, wo sie über die Little Liverpool and Main Ranges geht, kommen zahlreiche Curven von 5 chains (330 Fuss) vor, um grosse Einschnitte, Tunnel und Viaducte zu vermeiden, die bei grossem Radius vorgekommen wären. Bei 4' 8½" Spur hatte man 8 chains Rad. (= 528 Fuss) nehmen müssen (wie beim Uebergang über die Blue Mountains in New-South-Wales) und eine vergleichende Berechnung hat ergeben, dass die Erdarbeitskosten bei 4' 8½" Spur mehr als drei Mal so hoch als bei 3' 6" gewesen sein würden.

3) Die Brücken und Viaducte würden pr. engl. Meile 35,400 Pfd. Sterl. (= 1,097,400 Thlr. pr. Meil. preuss.) gekostet haben, statt 6000 Pfd. Sterl. (= 186,000 Thlr. pr. Meil. preuss.) bei der engspurigen Bahn. An Oberbau kostet die New-South-Wales pr. engl. Meile 2995 Pfd. Sterl. 7. 6. (= 92,878 Thlr. pr. Meil. preuss.), während die engspurige Bahn 1162 Pfd. Sterl. 4 s. pr. Meil. engl. (= 67,200 Thlr. pr. Meil. preuss.) kostet, mit Inbegriff des Steinschlages, also eine Differenz von 834 Pfd. Sterl. pr. Meile engl. zu Gunsten der engspurigen.

4) Bei Vergleichung von eisernen Brücken und unter Zugrundelegung von 150 Fuss weiten Oeffnungen ist pr. laufend. Fuss das Gewicht bei 4' 8½" Spur 2 tons für 2 Gleise, und bei 35 Pfd. Sterl. pr. ton (= 11,65 Thlr. pr. Ctr.) kostet der laufende Fuss dieser Brücke 70 Pfd. Sterl. (= $466_{,2}$ Thlr.), während eine Brücke auf der engspurigen Bahn für 1 Gleis und einen 20 Fuss breiten Weg nur 12 Centner engl. pr. laufenden Fuss wiegt, was zu 35 Pfd. Sterl. pr. ton, pr. Fuss 21 Pfd. Sterl. (= $139_{,86}$ Thlr.) ergiebt. Die Inanspruchnahme in beiden Fällen wie in England vorgeschrieben gerechnet.

5) Die nachfolgende Tabelle giebt die Kosten des rollenden Materials mit Angabe der Kosten pr. Reisenden:

	Locomotiven.	I. Classe-Wagen.	Sitzplätze.	Kosten per Sitz oder Passagier.	Combinirte Wagen.	Sitzplätze.	Kosten per Sitz oder Passagier.	II. Classe-Wagen.	Sitzplätze.	Kosten per Sitz oder Passagier.	× Vorläufer.	× Güterwagen.	× Bedeckte Güterwagen.	× Pferdewagen.	× Wagen für Equipagen.	× Wagen für Kühe und Schafe.
	Pfd. St.	Pfd. St.		Pfd. St. s. p.	Pfd. St.		Pfd. St. s. p.	Pfd. St.		Pfd. St. s. p.	Pfd. St.	Pfd. St.	Pfd. St.	Pfd. St.	Pfd. St.	Pfd. St.
New-South-Wales 4' 8½" Spur . .	3200	458	18	29. 9.0	458	24	18. 15.0	350	40	8. 15.0	320	110	140	255	140	135
Queensland 3' 6" Spur	1410	536	30	17. 17.0	450	36	12. 10.0	390	48	8. 1.0	173	100	125	178	106	116

Die vorgekreuzten Wagen haben auf beiden Linien etwa gleichen Rauminhalt.

Für gleiche Leistungsfähigkeit kostet das Material wie folgt, wenn man die nachstehende Anzahl Plätze und Wagen vergleicht;

	Queensland.	South-Wales.
100 I. Cl. Passagiere	1785.	2545.
100 Combinirte Pass.	1250.	1875.
100 III. Cl. Pass.	805.	875.
1 Vorläufer	173.	320.
100 Güter-Trucks	10000.	11000.
50 bedeckte G.-W.	6250.	7000.
5 Pferdewagen	890.	1275.
3 Equipagewagen	318.	420.
20 Viehwagen	2320.	2700.
	23791 Pfd. Sterl.	28017 Pfd. Stl.
	für 15—20 engl. Meilen Geschwindigkeit.	für 40 engl. Meilen Geschwindigkeit.

Also ist das der engspurigen Bahn im Verhältniss von 114 zu 100 billiger als das der weitspurigen; über das todte Gewicht verglichen zur Beladung ist in beiden Fällen leider nichts angegeben.

Die Locomotiven auf der Queensland-Bahn von 3' 6" Spurweite bestehen aus drei verschiedenen Sorten:

Tender-Locomotiven 15 tons = 300 Ctr. im dienstfähigen Zustande, sechsrädrig, davon 4 Treibräder, auf den günstigsten Strecken der Linie, — eine ähnliche Construction, aber 20 tons (= 400 Ctr.) schwer im Dienstzustande, auf 8 Rädern, davon 6 Treibräder, für die Little-Liverpool-Ebene; und die dritte, eine Tendermaschine, nach **Fairlie**'s Princip auf der grossen schiefen Ebene, mit zwei Bogie frames (Wendegestellen) jedes auf 6 Rädern ruhend, mit dem Kessel, der an jedem Ende eine Rauchkiste hat durch Reibnägel verbunden und mit der centralen Feuerbüchse durch geschlitzte Quadranten, in welchen sich Stützen, die an jedem Ende der Feuerbüchse angebracht sind, bewegen. Es sind also zwölf Treibräder in je zwei Gruppen vorhanden, und das mittlere Paar jeder Gruppe hat keine Radflantschen. Das Gewicht der Maschine im dienstfähigen Zustande

beträgt 30 tons (= 600 Ctr.) und sie ist darnach berechnet, dass sie 120 tons (= 2400 Ctr.) Brutto-Gewicht mit 15 engl. Meilen pr. Stunde auf einer Steigung von 15 engl. Meilen (= $3^1/_4$ preuss. Meil.) Länge mit Gradienten in der Regel 1 : 40 und häufig vorkommenden Curven von 5 chains (330 Fuss) schleppen kann. Diese Maschine kostet frei an Bord in England 2500 Pfd. Sterl. (= 16,500 Thlr.). Maschinen dieser Art gehen auf breitspuriger Bahn leicht durch Curven von 170 Fuss Radius mit 40 engl. Meilen (= 8,56 Meil. preuss.) in der Stunde.

Bei der Construction der Locomotiven hatte man besonders im Auge, ihr Gewicht überhaupt niedrig zu halten, grosse Heizfläche zu schaffen und grossen Kohlen- und Wasserraum und die Feuerbüchsen so einzurichten, dass man ein Brennmaterial von $^2/_3$ Holz und $^1/_3$ Kohle brauchen konnte, starke Bremsen anzuwenden und den Locomotivführer vor Hitze zu schützen.

Um die Maschinen in den Stand zu setzen, scharfe Curven leicht zu passiren und Elasticität zwischen Rad und Schiene zu erhalten, ist der feste Radstand niemals über 7′ 2″ genommen, alle Maschinen sind mit vorzüglichen Federn versehen und mit Adams spring tyres. Die Bandagen sind überdies nicht konisch, sondern cylindrisch.

Die Wagen dieser Bahn sind in England gebaut, nach dem Coupéesystem, gewöhnlich 32′ lang und 6′ 6″ weit. Die I. Classe-Wagen für 30 Passagiere kosten 17 Pfd Sterl. 7 s. (= $115^1/_2$ Thlr.) pr. Passagier, die combinirten für 36 Passagiere 12 Pfd. Sterl. 10 s. (= $83^1/_4$ Thlr.) pr. Passagier und die II. Classe-Wagen für 48 Passagiere kosten 18 Pfd. Sterl. 10 s. (= $123^1/_4$ Thlr.) pr. Passagier, III. Classe ist nicht vorhanden. Eiserne Untergestelle mit Bogie trucks und 8 Rädern, oder auch sechsrädrig mit Adams radialen Achsbüchsen an jedem Ende. Bandagen von Stahl mit Adams spring tyres, welche in den Curven gleiten und die Stösse zwischen Schienen und Rädern abschwächen. Möglichste Verminderung des Gewichtes, soweit es die Dauerhaftigkeit zulässt, ist erstrebt. Sämmtliche Passagierwagen und die halbe Anzahl Güterwagen sind mit Clark's continuirlicher Bremse versehen. Die Personenwagen sind mit allem Luxus ausgestattet.

Für eine andere engspurige, in Queensland anzulegende Bahn sind Passagierwagen projectirt, welche 45 Fuss lang sind, auf 6 Rädern ruhen und mit Cross' radialen Achsbüchsen versehen sind, jeder mit 20 Plätzen I. Classe und 40 Plätzen II. Classe, die Sitze an jeder Seite nach der Länge mit einem Mittelgang und Platformen an den Enden wo die Bremsen angebracht sind. Diese Wagen kosten nur 10 Pfd. Sterl. (= $66^2/_3$ Thlr.) pr. Passagier.

Der Oberbau der Bahn besteht aus breitbasigen Schienen 40 Pfd. pr. Yard schwer, $3^5/_8$″ hoch, meistens 20 Fuss lang, mit Adams Stuhl-Laschen, an den Stössen auf den Schwellen verschraubt, sonst genagelt, in den Curven mit Unterlagplatten, in den Curven mit den kleinsten Radien sind ausserdem Leitschienen angebracht. Die Schwellen sind etwa 5″ dick (Breite und Länge nicht angegeben) und 2′ 6″ von Mitte zu Mitte entfernt, durch eine auf der Bahn transportable Dampfsägemaschine, welche nach Abnahme der Flantschen in den nächst gelegenen Wald gefahren werden konnte, dort geschnitten.

Das Unterbettungsmaterial besteht aus Steinschlag, welcher in Queensland sehr hoch kommt.

Da der Gütertransport den Personentransport beträchtlich überwiegt, ist nur eine Maximalgeschwindigkeit von 16 bis 20 Meilen (= 3,2—4,28 preuss. Meil.) pr. Stunde erforderlich, wonach das Betriebsmaterial, der Oberbau, auch die Accomodationen auf den Stationen sich richten.

Diese eingleisige 3′ 6″ Spur Bahn kann, mit genügenden Ausweichplätzen für die Züge versehen, einen Verkehr von 200 Tonnen Güter und 400 Passagieren nach einer Richtung während 12 Stunden besorgen, oder 400 tons und 800 Passagiere in beiden Richtungen. Mit Nachtzügen hinzu kann das Doppelte geleistet werden, und bei 2 Gleisen würde das Sechsfache geleistet werden können, eine Leistung, die lange Zeit genügt.

Die 4′ $8^1/_2$″ Spur haltende Bahn in New-South-Wales ist so wie in England gebräuchlich für Geschwindigkeiten von 40 Meilen (= 8,56 preuss. Meil.) pr. Stunde, oder noch grössere construirt und ihre Brücken, Oberbau, Maschinen, Wagen etc. sind dafür eingerichtet. Inzwischen zeigt sich, dass die Bedürfnisse dieser Colonie mit 27 Meilen engl. pr. Stunde vollständig befriedigt werden, was exclusive Anhalten die Geschwindigkeit jetzt wirklich ist, so dass die Extra-Ausgaben für schwere Brücken, schweren Oberbau und stärkere Wagen, welche zu solch grosser Geschwindigkeit gehören, für die jetzige Generation nicht erforderlich, erst der späteren zu Gute kommen.

Fitzgibbon, der Ober-Ingenieur der Queensland-Bahnen, sagt in seinem Berichte an den Colonialminister sehr treffend das Folgende, was sich freilich am meisten auf Bahnen in Colonien bezieht, die im Innern enden ohne Verkehrsmittelpunkte zu verbinden und nur zum Absatz der Produkte des Innern nach der Küste dienen, was aber richtige öconomische Gesichtspunkte enthält:

„Wir haben es für eine weisere Massregel erachtet, zuerst nur für unsere übersehbaren Bedürfnisse zu sorgen und ein Bahnsystem auszuführen, welches unseren gegenwärtigen Kräften entspricht, indem wir unseren Nachkommen überlassen, mehr zu thun, wenn sich dies erforderlich zeigen sollte. Dies ist richtiger als ihnen eine Schuldenlast zu hinterlassen durch Anlagen, deren späterer Werth zweifelhaft ist, während ihre jetzigen Nachtheile gewiss vorhanden sind. Hätten wir breitspurige Bahnen gebaut, so würde wegen der Kosten ein Aufschliessen des Innenlandes sehr in die Ferne gerückt sein, wodurch ein Aufblühen der Colonie ebenmässig verzögert worden wäre, oder man würde unter dem Druck einer unproductiven Schuld verarmt sein; man hätte keine Mittel übrig behalten, die Einwanderung zu unterstützen und die hohen Steuern hätten solche abgeschreckt. Für alle diese Gefahren hätten wir noch nicht einmal die Garantie, dass unsere Opfer den nach uns Kommenden nützlich, statt wie oben nachgewiesen, vielleicht schädlich gewesen wären. Denn wie bei dem raschen Fortschritte der Technik neue Erfindungen bestehende Anlagen oft rasch werthlos machen, hätten wir statt ihnen unsere ersparten Mittel zu hinterlassen sie vielleicht mit einer schwerfälligen veralteten Einrichtung und einer schweren Schuld belastet.

Dadurch, dass wie jetzt eine Summe ausgeben würden, welche 2 bis 3 Mal so hoch als die ist, mit welcher jetzt für uns ge-

nügende Einrichtungen hergestellt worden, während wir der vollkommenen Einrichtung erst nach zwanzig Jahren oder noch längerer Zeit bedürfen, würden wir vielleicht soviel allein an Zinsen der Mehrsumme fortwerfen, dass wir damit diese bessere Bahn später ohne ökonomischen Nachtheil würden bauen können.

Diese Politik hat uns in den Stand gesetzt, folgende Vergleichung aufstellen zu können. New-South-Wales fing 1850 an breitspurige Eisenbahnen zu bauen und hat jetzt (31. Juli 1865) 145 Miles engl. (= 31 preuss. Meil.) eröffnet und 150 (= 32 preuss. Meil.) im Bau. Queensland begann 1864 und wird Ende 1865 40 Miles (= 8,56 preuss. Meil.) eröffnet haben, 180 Meilen engl. (= 38.52 preuss. Meil.) im Bau und 250 Miles (= 53 1/2 preuss. Meil.) in Vorarbeit.

Die Lage, in welche dies Land durch die Annahme der 3' 6" Spur statt 4' 8 1/2" Spur versetzt ist, ist kurz Folgende:

Die Vorzüge sind, dass die Colonie viel eher Communication mit dem Innern erhält, mit Ausgaben, die sie ertragen kann, statt dass sie sonst diese Vortheile ins Unbestimmte hätte vertagen müssen. Sie ist mit geringerer Anleihe als sonst belastet und für lange Jahre genügt diese Anlage.

Die Nachtheile sind, dass die Geschwindigkeit wegen der Spur und geringerer Maschinenkraft kleiner ist, ebenso die Leistung innerhalb gegebener Zeit. Aber wenn letztere für lange Jahre genügt, so ist Alles erreicht, was man wünschen konnte.

Secundäre Bahnen in Englisch Indien.

Die Bahn von Arconum — Station an der Madras-Bahn bis zu der Stadt Conjeveram — ist 19 engl. Meilen (= 4,07 preuss. Meil.) lang, und hat 3' 6" engl. Spur. Sie war (Dec. 1866) 18 Monate im Betriebe, mit sehr zufriedenstellenden Resultaten.

Diese Bahn geht durch eine flache Gegend und besteht vornehmlich aus niedrigen Dämmen mit vielen Durchlässen behufs Drainirung, und hat zwei eiserne Brücken auf Schraubenpfählen fundirt von beträchtlicher Grösse, über Flüsse, welche beträchtlichen Hochwasserständen ausgesetzt sind. Die Bauwerke sind solide ausgeführt. Der Oberbau aus breitbasigen Schienen 35 1/2 Pfd. pr. Yard (= 11,8 Pfd. pr. Fuss engl.), gelascht und mit Nägeln auf Schwellen von Teak-Holz, welche 2' 6" von Mitte zu Mitte liegen, befestigt, gut unterbettet. Die Locomotiven und das Betriebsmaterial sind ähnlich wie auf den Norwegischen Bahnen, indessen mit Rücksicht auf die Verschiedenheit des Klimas construirt.

Die Kosten dieser Bahn betragen 3200 Pfd. Sterl. pr. engl. Meile (= rund 100,000 Thlr. pr. preuss. Meil.) mit Inbegriff von Telegraphen und Stationen, und 3900 Pfd. Sterl. mit Betriebsmaterial und allem Zubehör (= 121,000 Thlr. pr. preuss. Meil.)

Obgleich der Verkehr keine grössere Geschwindigkeit als 12 bis 15 engl. Meilen pr. Stunde (= 2 1/2—3 1/4 preuss. Meil.) erfordert, haben doch die Züge zuweilen 40 Meilen engl. pr. Stunde gemacht incl. Aufenthalt. Dies ist für Maschinen mit Rädern von 3 Fuss Durchmesser eine sehr grosse Geschwindigkeit. Während der Festtage im Mai 1866 wurden 22,000 Personen auf derselben befördert.

Das Verhältniss der Betriebskosten zu der Brutto-Einnahme überschreitet nicht dasjenige bei breitspurigen Bahnen.

Bahnen in Chili.

Tongoi-Bahn, 3' 6" Spur. 4 1/4 engl. Meilen lang. Führt zu den Kupferminen von Tamaya. Beginnt an dem Fuss einer Hügelkette und um tiefe Schluchten zu vermeiden, macht sie viele Windungen mit Curven von 187 Fuss Radius. Derartige Curven sind 25 bis 30 Stück vorhanden. Die steilste Gradiente ist 1 : 19 und es sind viele steile Gradienten vorhanden.

Schienen. 42 Pfd. pr. Yard, 18—20 Fuss lang, mit Laschen, welche Flantschen haben (fished—flanged), auf hölzernen Querschwellen.

Wagon. Plattformwagen 7' 6" bei 5' 10" aussen gemessen, mit 13" hohen Bords, ein Bord beweglich, Radstand 5 Fuss.

I. u. II. Classe-Wagen 16' bei 6' Aussen. Sitze der Länge nach für 12 Passagiere.

Maschinen. 6 gekuppelte Räder, Tendermaschinen. Inside Cylinder 12" bei 17", Räder sämmtlich 30", mit Caillet's Uebertragungs-Apparat versehen; Radstand 10' 9", Rostfläche 2' 8" mal 2' 2".

Carrizal-Bahn, 4' 2" Spur		steigt
Länge der alten Linie	18 Miles	734 Fuss
„ „ Erweiterung	4 1/2 „	826 „
engl. Miles	22 1/2	Steigung 1560 Fuss im Ganzen
(= 4,815 preuss. Meilen).		

Durchschnittl. Steigung auf den ersten 18 engl. Meilen (= 3,832 preuss. Meil.)	1 : 129
Maximum auf dieser Strecke	1 : 88
Durchschnittl. Steigung auf der Erweiterungsbahn	1 : 28
Maximum auf derselben	1 : 25

Curven 373' Radius und grösser; Schienen 44 Pfd. pr. Yard, 21' lang mit Laschen, welche Flantschen haben.

Schwellen 10 auf die Schienenlänge 8' bei 6 1/2" bei 4".

Wagen. Einige mit 8 Rädern wiegen 6000 Pfd. Andere mit 4 Rädern wiegen 2500 Pfd. Von 100 Tons Brutto-Wagengewicht sind 63 Tons Beladung oder Netto-Gewicht.

Maschinen. Sechsrädrige gekuppelte Tendermaschinen, Inside-Cylinder 12" und 17" Hub, Raddurchmesser 30", mit Caillets Uebertragungsvorrichtung, wiegen in dienstfähigem Zustande 14 1/2 bis 15 Tons. 500 Gallons im Tender.

Diese Maschinen ziehen eine Brutto-Last von 125 Tons, (von welchen 79 Tons Netto-Last ist), aufwärts. Die ersten 18 Miles (= 3,85 preuss. Meil.) mit durchschnittl. 9 Miles Geschwindigkeit (= 1,93 preuss. Meil.), und eine Brutto-Last von 52 Tons, (von welchen 32 Tons Netto), auf der Erweiterungsbahn mit 5 Miles Geschwindigkeit pr. Stunde (1 preuss. Meil.)

v. Kaven.

Die Eisenbahn-Dampffähre über den Detroit-Fluss zu Detroit.

(Engineering vom 19. April 1867, S. 387.)

Hierzu Fig. 14—19 auf Taf. B.

Vor einiger Zeit kündigten wir vorläufig die Anlage einer Dampffähre über den Detroit-Fluss zu Detroit zur Verbindung der Great-Western-Eisenbahn (von Canada) auf der Ostseite

desselben mit der Michigan-Central- und Detroit-Milwaukee-Eisenbahn auf der Westseite desselben an. Heute sind wir durch die Güte des Herrn George Lowe Reid, Ingenieur der erstgenannten Bahn in den Stand gesetzt, Skizzen von der Construction dieses Dampfbootes, sowie von den Schlippen (eine Art Hafendocken) mitzutheilen, an welchen das Boot beladen und ausgeladen wird. Die Lage dieser Docken oder Stationen, zwischen welchen das Boot fährt, zeigt die Figur 14; die Docke der Great-Western-Eisenbahn auf der Ostseite des Flusses ist 1 Meile und 700 Yards (= 2,251 Meter) von der der Michigan-Central-Bahn und 800 Yards (= 732 Meter) von jener der Detroit-Milwaukee-Eisenbahn entfernt. Die Great-Western-Eisenbahn hat eine Spurweite von 5 Fuss 6 Zoll (= 1,677 Meter) und die amerikanischen auf der anderen Flussseite haben eine Spurweite von 4 Fuss $8^1/_2$ Zoll (= 1,435 Meter); aber die Uebelstände dieser Verschiedenheit in der Spurweite sind jetzt durch das Legen einer dritten Schiene auf die ganze Länge der Great-Western-Bahn beseitigt; dem entsprechend, sind auch auf den Landungsbrücken, sowie auf dem Verdecke des Dampfbootes selbst Schienen mit diesen zwei Spurweiten gelegt. Fig. 15 ist ein Querdurchschnitt, Fig. 16 eine Längenansicht und Fig. 17 ein Längendurchschnitt des Dampfbootes. Das Verdeck reicht, wie dies bei den amerikanischen Dampfern gebräuchlich ist, auf den Seiten weit über den Schiffsrumpf hinaus, um als Boden für die Radkastenkojen zu dienen; dasselbe ist auf den grössten Theil seiner Länge mit einer Ober- oder Sturmdecke überdacht, die nach Fig. 15 von verstärkten Balken getragen wird. Parallel zu der Mittellinie des Haupt-Deckes sind zwei Geleise gelegt, auf welche die Güterwagen zu stehen kommen; man beabsichtigt aber noch ein drittes Geleise zwischen die zwei erwähnten zu legen für den Fall nämlich, dass weniger als acht Güterwagen übergefahren werden sollen.

Die Hauptdimensionen der Dampffähre sind folgende:

die untere Länge	220 Fuss (67,2 Meter);
die obere Länge	240 „ (73,2 Meter);
die Länge des Deckbalkens des Hauptspanten	40 „ 2 Zoll (12,25 Meter);
die Weite zwischen den Brüstungen (Reilingsbekleidung)	71 „ — „ (21,655 Meter);
die Tiefe des Laderaumes über den Bauchstücken der Spanten .	10 „ 9 „ (3,074 Meter);
der Tiefgang, wenn der Dampfer unbelastet ist	7 „ — „ (2,135 Meter);
desgl., wenn er belastet ist . .	8 „ 3 „ (2,516 Meter);
das Eintauchen pro Zoll bei niedrigem Wasserstande	42000 Pfund;
das Gewicht des Dampfers im betriebsfähigem Zustande	1250 Tons,
und zwar, wie folgt:	
der eiserne Rumpf wiegt	600 „
die Deckbalken nebst den Verbindungsstücken wiegen	250 „
die Maschinen und Kessel	350 „
das Brennmaterial	50 „

Die Spanten sind $5^1/_2$ Zoll (0,14 Meter) breit, 3 Zoll (0,076 Meter) stark und liegen 18 Zoll (0,457 Meter) von einander entfernt. Die Bekleidung ist 22 Zoll (0,56 Meter) breit und nimmt nach dem Schiffsboden zu bis zu 15 Zoll (0,38 Meter) ab; der Kiel ist 3 Zoll (0,076 Meter) breit und 8 Zoll (0,203 Meter) hoch. Die Steven sind oben 4 Zoll (0,102 Meter) dick, 7 Zoll (0,178 Meter) breit und unten am Fusse 24 Zoll (0,61 Meter) breit; jeder endigt in einen Ruderschuh von 6 Zoll (0,153 Meter) Breite und 16 Zoll (0,407 Meter) Länge. Das Koolschwinn in der Mitte ist 18 Zoll hoch und 24 Zoll (0,61 Meter) breit. Das Neben-Koolschwinn ist 16 Zoll (0,407 Meter) hoch und 18 Zoll (0,457 Meter) breit. Die Bleche sind durchweg $^5/_8$ Zoll stark und doppelt vernietet; es sind sechs Dwars-Schotten (Querabtheilungen im Raume) von $^5/_{16}$ Zoll (8^{mm}) Blechstärke und ein Längen-Schottmitschiffs vorhanden, welches den Dampfer auf eine Länge von 100 Fuss (30,5 Meter) in zwei Abtheilungen theilt und aus $^5/_{16}$ Zoll (8^{mm}) starken Blechen besteht, die an der Decke und am Boden durch 4 Zoll (0,12 Meter) lange Winkeleisen verstärkt sind. Von den Rudern ist jedes 6 Fuss 3 Zoll (1,906 Meter) breit, 9 Fuss 8 Zoll (2,946 Meter) lang und alle sind in einen Rahmen gefasst, welcher aus einem einzigen Stücke besteht; die Ruderwelle ist 6 Zoll (0,153 Meter) und die Bleche sind $^1/_2$ Zoll (0,012 Meter) stark, letztere sehr vollständig vernietet. Der Stand für die Waggons ist 24 Fuss (7,32 Meter) breit, 17 Fuss (5,185 Meter) im Lichten hoch und sein Dach reicht bis über die Brüstungen hinaus, sodass es auf dem Haupt-Decke auch die Maschinenräume und Bureaux, sowie die Kajüten für die Reisenden überdeckt.

Die Maschinerie besteht aus zwei horizontal liegenden Condensationsmaschinen, von welchen eine auf jeder Seite des Dampfers angebracht ist, wie die Figuren 15 und 17 zeigen. Jede Maschine ist nur mit ihrer Welle, aber nicht mit der anderen verbunden.

Die hauptsächlichen Abmessungen sind folgende:

Cylinder-Durchmesser . . .	44 Zoll (1,118 Meter);
Kolbenhub	9 Fuss (2,745 Meter);
jede Maschine hat eine nominelle Kraft von	85 Pferden;
jede Maschine hat eine effective Kraft von	450 „
Durchmesser der Schaufelräder .	25 Fuss (7,625 Meter);
Länge der Radzellen	9 „ 6 Zoll (2,897 Meter);
Anzahl der Radspeichen . .	22.

Die Cylinder sind auf Träger von 42 Fuss (12,81 Meter) Länge und 10 Zoll (0,254 Meter) Höhe befestigt, welche aus $^5/_{16}$ Zoll (8^{mm}) starken Blechen bestehen und an die Deckbalken und die Seitenwände des Dampfers festgenietet sind. Die Luftpumpen und Condensationsapparate sind im unteren Raume angebracht; die Luftpumpe einer jeden Maschine wird durch einen Hebelarm in Bewegung gesetzt, welcher an das grosse Querhaupt durch Verbindungsstücke befestigt ist, wie die Figur 17 zeigt.

Die Maschinen werden von vier cylindrischen Röhrenkesseln mit Dampf versorgt, von denen jeder 21 Fuss 6 Zoll (6,587 Meter) lang ist und einen Durchmesser von 9 Fuss (2,745 Meter) hat; diese Kessel sind paarweise mit ihren Rückseiten aneinander gelegt, wie die Figur 17 zeigt, und jedes Paar derselben hat einen gemeinschaftlichen Schornstein. Bei gewöhnlichem Betriebe

sind zur Versorgung der Maschinen mit Dampf nur zwei Kessel erforderlich, aber während des Winters, wenn der Fluss mit Eis verstopft ist, müssen alle vier Kessel benutzt werden. Es bildet sich nämlich eine Eisdecke von über 12 Zoll (0,305 Meter) und die Fähre bahnt sich dann stossweise ihren Weg durch dasselbe. Der Verbrauch an Kohle beträgt, wenn nur ein Paar Kessel im Betriebe ist, täglich, d. h. innerhalb zwölf Stunden, $4^1/_2$ Tons.

Der Bau des Rumpfes von dem Boote wurde von den Herren Barclay und Curle zu Glasgow im Februar 1865 übernommen; letztere schnitten, bogen und lochten die Bleche und schickten sie per Schiff nach Canada im Sommer desselben Jahres. Die Bleche wurden von dem Herrn Currie zu Toronto bei Windsor an dem Flusse Detroit in den Jahren 1865—1866 zusammengesetzt. Die Maschinen wurden von den Herren John Gartshore & Sohn zu Dundas in Canada und die Kessel in den Werkstätten der Great-Western-Eisenbahn gebaut. Das Deck und das Oberschiff wurden von dem Herrn Jenking, Schiffsbauer in Windsor, angefertigt; das Dampfboot wurde den 5. September 1866 von Stapel gelassen und machte seine Probefahrten den 11. und 12. September. Dasselbe hat mit seiner vollständigen Equipage nahe an 200,000 Dollars gekostet.

Auf dem Dampfboote liegen, wie wir bereits erwähnt haben, zu beiden Seiten der Mittellinie des Verdeckes zwei Geleise, und zwar weit genug von einander entfernt, um die breiteste Sorte von Personenwagen nebeneinander auf denselben aufstellen zu können; aber das Dampfboot hat gewöhnlich nur bedeckte Güterwagen zu transportiren und von solchen nimmt es vierzehn bis sechszehn Stück für jede Fahrt auf. Von den Wagen wiegt jeder 8 bis 10 Tons und seine Ladung 10 Tons, was eine Belastung von ungefähr 280 Tons ergiebt. Das Ein- und Ausladen der Wagen auf das Verdeck und von demselben erfordert jedesmal nur 10 Minuten, und man hat gefunden, dass das Dampfboot incl. der Aufenthalte, des Wagenschiebens etc. jede Stunde eine Fahrt zwischen den Landungsplätzen der Great-Western-Eisenbahn und der Michigan-Central-Bahn macht, deren Entfernung von einander in gerader Linie ungefähr $1^1/_2$ (engl.) Meile beträgt. Das Dampfboot kann auf diese Weise täglich, d. h. innerhalb zwölf Stunden, 120 Wagen mit einer Netto-Fracht von 1200 Tons überfahren.

Die gesammten Betriebskosten des Dampfbootes betragen incl. der Reparaturen und aller sonstigen Ausgaben täglich nicht weniger als 90 Dollar.

Die Güterwagen werden in das Boot und aus demselben mittelst einer Landungsbrücke Taf. B Fig. 19 von 51 Fuss 6 Zoll (15,707 Meter) Länge gebracht, welche an ihren äusseren Enden in Drahtseilen hängt, die — um sie zu balanciren — an Gewichte befestigt sind, welche sich in zwei Thürmen T T Fig. 18 u. 19 frei auf- und abbewegen. Eine solche Landungsbrücke ist wegen des wechselnden Wasserstandes des Detroit-Flusses nothwendig, denn der Unterschied in seiner Höhe beträgt 4 Fuss (1,220 Meter). Die Brücke besteht aus vier hölzernen verstärkten Trägern, welche zusammen 25 Tons wiegen.

Die Dampffähre wird zum Zwecke des Ein- und Ausladens in eine Art Hafendocke (Schlippe) Fig. 19 gebracht, in welche sie genau passt; die Docks oder Kais werden durch eine Reihe dicht aneinander stehender Stützen gebildet, die mit Bohlen aus Eichenholz bekleidet sind, welche dem Drucke des Dampfbootes nachgehen. Die Fig. 19 zeigt eine Skizze von dem Grundrisse einer solchen Docke; die Anlage derselben hat im Ganzen 5000 Dollar gekostet.

Das Dampfboot und die Maschinen wurden entworfen und ihr Bau beaufsichtigt von Herrn Samuel Risley, dem Präsidenten der Canadian Board of Steamboat Inspection. Die Betriebsresultate sind äusserst befriedigend. E. F.

Ueber die Bau-Thätigkeit der I. Preussischen Feld-Eisenbahn-Abtheilung der I. Armee in Sachsen, Böhmen und Baiern.

Vortrag des Regierungs- und Bauraths **Keil**, Mitglied der Königl. Direction der Hannover'schen Staatsbahnen, gehalten im Architecten- und Ingenieur-Verein in Hannover am 1. April 1868.

Der Vortragende war, in seiner früheren Stellung als technisches Mitglied der Königlichen Direction der preussischen Ostbahn zu Bromberg, der technische Chef dieser Feld-Eisenbahn-Abtheilung gewesen, welche nebst zwei anderen Abtheilungen beim Beginn des Krieges im Jahre 1866 Preussischerseits nach dem Muster der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen im Nordamerikanischen Kriege errichtet worden.

a. Organisation.

Jede Feld-Eisenbahn-Abtheilung bestand — ausser einem militärischen Commandeur (vom Ingenieur-Corps) mit seinem Adjutanten und 50 Pionieren mit einem Ingenieur-Officier nebst Feldwebel — aus dem technischen Chef, aus zwei Eisenbahn-Baumeistern, aus sieben Bahnmeistern und aus zwei Maschinen-Werkmeistern; später wurde auch noch ein Telegraphen-Aufseher zugewiesen. Die erforderlichen Arbeiter und Vorarbeiter wurden bei der I. Feld-Eisenbahn-Abtheilung zwar nicht ständig engagirt, jedoch waren sie als geschlossene Arbeiter-Corps durch mehrere Bau-Unternehmer — um die schwierigen Zahlungs-Modalitäten etc. zu erleichtern — gestellt worden.

Der Vortragende hob hervor, dass bei der sehr geringen Anzahl von Beamten und Arbeitern es besonders auf die persönliche Tüchtigkeit und Leistungsfähigkeit jedes Einzelnen derselben angekommen sei und dass ihm daher die Wahl der Beamten etc. für seine Eisenbahn-Abtheilung überlassen worden sei. Im Allgemeinen habe er sehr tüchtige Beamte gehabt; dieselben seien zum Theil von der Königlichen Ostbahn, zum Theil von der Oberschlesischen Eisenbahn entnommen gewesen. Als Eisenbahn-Baumeister habe Herr Vogel (jetzt Eisenbahn-, Bau- und Betriebs-Inspector zu Königsberg in Pr.) und Herr Jacobi (jetzt Abtheilungs-Baumeister der Berlin-Lehrter Bahn) fungirt.

Für die Organisation der Feld-Eisenbahn-Abtheilung war eine sehr kurze Instruction gegeben. Dieselbe präcisirte sich dahin:

„dass es Zweck der Abtheilung sei, eines Theils die zer-„störten Eisenbahn-Strecken in möglichst kurzer „Zeit wieder herzustellen, anderen Theils die Zerstörung „von Eisenbahn-Strecken auszuführen."

Im Rücken der Feld-Eisenbahn-Abtheilung und im steten

Connex mit derselben, habe demnächst eine „Betriebs-Commission“ die Inbetriebssetzung der fertig gestellten Bahnstrecken zu besorgen gehabt, resp. hatte dieselbe das Betriebsmaterial etc. vorher zurückzuziehen.

b. Thätigkeit der I. Feld-Eisenbahn-Abtheilung im Allgemeinen.

Die I. Feld-Eisenbahn-Abtheilung wurde am 12. Juni 1866 in Berlin mobil gemacht und begann ihre Thätigkeit von Görlitz aus bereits am 17. Juni auf der Bahnstrecke nach Dresden. Der Aufenhalt in Görlitz wurde gleichzeitig benutzt, um daselbst — als zweckentsprechend gelegenem Knotenpunkt eines grösseren Bahn-Complexes — die Depots für die Oberbau-Materialien und Utensilien der Feld-Eisenbahn-Abtheilung einzurichten und um zwei Arbeitszüge mit Locomotiven und den nöthigen Requisiten aus den reichen Depots der im Bau begriffenen schlesischen Gebirgsbahn auszurüsten.

Die Herstellung und Organisation des Hauptdepots und der ambulanten Depots in den Arbeitszügen war eine äusserst wichtige und nicht zu unterschätzende Einrichtung, die mit besonderer Sorgfalt behandelt werden musste.

Gleichzeitig wurde in Görlitz mit dem Bauunternehmer Voss in Hirschberg verhandelt (welcher 37 Mann von seinen besten eingeschulten Oberbau-Arbeitern nebst einem Schachtmeister, einem Schmied und einem Stellmacher stellte). Desgleichen wurde mit verschiedenen Zimmermeistern und Holzlieferanten und anderen Industriellen, sowie mit dem Maschinenbau-Anstalt- und Eisengiesserei-Besitzer Scheidt verhandelt, welcher letztere in früheren Jahren die Wasserstations-Einrichtungen etc. auf der Sächsisch-östlichen Staats-Eisenbahn und zum Theil auf den Böhmischen Bahnen hergestellt hatte. (Derselbe besass nämlich, was der Feld-Eisenbahn-Abtheilung zum grossen Vortheil gereichte, noch die meisten Modelle von den einzelnen Stücken.)

c. Kriegs-Operations-Plan.

Herr Keil gab einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die ganze Kriegslage und über den Kriegs-Operations-Plan, sowie über die Terrain-Verhältnisse des Kriegs-Theaters; desgleichen theilte derselbe die geschichtlichen Daten über die von ihm bewirkte Herstellung der Eisenbahn-Linie von Görlitz bis Dresden, von Löbau nach Zittau und Reichenberg, von Reichenberg nach Turnau und von der Bahnstrecke Turnau-Josefstadt-Pardubitz und Turnau-Kralup, sowie der Strecke Werdau-Hof*) mit.

In Betreff der Details der Bau-Ausführung beschrieb der Vortragende Folgendes:

d. Recognoscirung.

Der Vortragende gedachte zunächst der Art und Weise des Vorgehens der Abtheilung und des steten Connexes mit der Avantgarde, sowie seiner persönlichen Verbindung mit dem Ober-Commando der I. Armee.

Die Recognoscirung selbst wurde fast immer durch den Baumeister Jacobi, einen Bahnmeister und einige Oberbau-Arbeiter in Begleitung zweier Pioniere (zum militärischen Schutz), mittelst eines sehr leichten Bahnmeister-Wagens ausgeführt, welcher letzterer über die defecten oder fehlenden Gleisstellen forttransportirt werden konnte. Die Recognoscirung gab demnächst die Details für die zu treffenden Dispositionen der Bau-Arbeiten selbst, für die Heranziehung der betreffenden Arbeitskräfte und der fehlenden Materialien, sowie für die anderweit zu beschaffenden Aushülfen.

*) Das Nähere ist aus Nro. 28 der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vom Jahre 1867 (S. 392) zu entnehmen.

e. Oberbau-Arbeiten.

Dem Recognoscirungstrupp folgte ein Bahnmeister-Wagen als Vorläufer und demnächst der Arbeitertrain, der überall da anhielt, wo das Gleis zerstört war. Die Arbeit der Wiederherstellung geschah durch einzelne Colonnen, welche sich in die Hände arbeiten und zunächst das Bahngleis nur insoweit (durch Anheften der Schienen mit einzelnen Nägeln oder auf provisorischen Langschwellen) nothdürftig wieder herstellten, dass die Locomotive mit den Waggons — ohne erhebliche Gefährdung — das Geleise passiren konnte. Demnächst wurde ein Bahnmeister mit einer Arbeiter-Colonne zurückgelassen, um das Gleis ordnungsmässig herzustellen, während inzwischen der Arbeitszug mit dem Gros des Corps sofort weiter eilte. Daher kam es, dass öfters drei bis vier Colonnen hinter dem Haupt-Corps arbeiteten. Dieselben hatten auch für das Nachschieben der kleinen ambulanten Materialien-Depots zu sorgen.

Damit übrigens die Fahrt des Arbeitertrains jederzeit gesichert blieb, wurde auf der Locomotive je ein Bahnwärter oder Betriebsbeamte der feindlichen Bahnstrecke als Geissel mitgenommen, wobei selbstredend jegliches durch den Kriegsgebrauch gerechtfertigte Verfahren angewendet wurde, um gesichert die gefährdete Bahnstrecke zu passiren resp. Kenntniss von den erforderlichen örtlichen Mittheilungen zu erhalten.

Als ein besonders erfolgreicher Arbeitstag wurde von dem Vortragenden im Detail der 24. Juni geschildert, an welchem Tage es möglich gemacht wurde, — durch Aufbieten aller physischen und moralischen Kräfte des gesammten Corps der I. Feld-Eisenbahn-Abtheilung — die vielfach im Gleise und in den Brücken etc. zerstörte Strecke von Grottkau bis Reichenberg in so weit fahrbar zu machen, dass Abends 8 Uhr die Locomotive schon bis in den Bahnhof Reichenberg fahren konnte.

f. Bahnhöfe.

Zunächst kam es stets darauf an, auf den kleineren Stationen die aufgerissenen Weichen- und Herzstück-Gleisstellen zu vernageln, damit der Arbeitstrain die Station passiren und schleunigst weiter vorwärts eilen konnte. Auf den grösseren Stationen musste zunächst mindestens ein Seitengleis durch Herstellung provisorischer Schleppweichen und drehbare Herzstückschienen in Verbindung gebracht werden. Durch Aussetzen von Geldprämien wurden an vielen Punkten die vergrabenen Weichen und Herzstücke sehr schnell wiedergefunden. Das ordnungsmässige Einlegen dieser Theile besorgte eine zurückgelassene Arbeiter-Colonne mit einem Bahnmeister.

Die Wiederherstellung der Wasserstationen (die meistens durch Dampfmaschinen betrieben wurden) war eine sehr zeitraubende und schwierige Arbeit. Es mussten deshalb aushülfsweise hölzerne Brunnenröhren mit Schwengel, welche in die Wasserstations-Brunnen eingestellt wurden, das Wasser für die

Locomotiven liefern, oder die städtischen Behörden wurden — unter Androhung bedeutender Conventionalstrafen — gezwungen, die zerstörten Wasserleitungen (z. B. in Bautzen) zur sofortigen Wasserabgabe wieder herzustellen. An den Gebäuden waren nur in Löbau (durch Brand) und in Turnau Wiederherstellungsarbeiten vorzunehmen. Letzterer Bahnhof war preussischer Seits zur Gegenvertheidigung feldmässig eingerichtet worden und bot das Bild einer entsetzlich zerstörten Gebäude-Gruppe dar.

g. Brückenbauten.

Die Untersuchung der vielen Viaducte war eine schwierige, umständliche und eine sehr verantwortliche Arbeit, da an vielen Stellen Sprengungs-Vorrichtungen bereits vorbereitet waren, die eine doppelt sorgsame Untersuchung erforderten. Ausserdem fanden sich auf der Strecke Turnau-Kralup fünf eiserne Brücken mit Oeffnungen von je 120 Fuss lichter Spannweite, bei welchen meistens in der Mittel-Oeffnung sämmtliche Querträger herausgeschraubt waren. Da diese Brücken sämmtlich nach dem Schiffkorn'schen System gebaut waren und fast ganz gleiche Abmessungen hatten, so geschah die Wiederherstellung schablonenartig. Es wurden Tafeln von circa 3 Fuss Höhe und 15 Fuss Länge aus kreuzweis übereinander genagelten Brettern auf einem Bohlenrahmen construirt. Je zwei dieser Tafeln wurden zu einem Querträger, welcher die schmiedeeisernen Hängestangen des Längsträgers umfasste, mit langen Nägeln zusammengenagelt (denn passende Schraubenbolzen waren selbstredend in so grosser Menge und in so kurzer Zeit nicht zu beschaffen!) und darüber wurden die Längsschwellen zur Aufnahme der Schienen gestreckt, nachdem vorher zur Längsabsteifung Riegelhölzer kreuzweis eingebracht waren.

Der Vortragende liess hierbei eine genaue Beschreibung des Schiffkorn'schen Brückensystems folgen und bewies — unter Vorlage detaillirter Zeichnungen und im Hinblick auf die traurige Berühmtheit, welche diess System durch den vor ganz kurzer Zeit erfolgten Einsturz einer derartigen Brücke auf der Lemberg-Czernowitzer Bahn erlangt hat — die Unzweckmässigkeit und Bedenklichkeit der Construction, indem namentlich durch die Quetschungen an den vielen Verbindungsstellen der zur Anwendung gebrachten kurzen gusseisernen Kreuzstreben, sowie durch die falsche Anspannung einzelner tragenden Theile die grössten Unzuträglichkeiten entstehen. — Auch fanden die Herstellung der fliegenden Rüstungen zur Einbringung der hölzernen Tafel-Träger, die erschwerenden Umstände dabei, sowie die Vorkehrungen zum Auflager derselben mittelst Holzkeile (auf den unteren Gurtungen) zur Verhütung des seitlichen Druckes gegen die gusseisernen Querstreben, desgleichen das äusserst mühsame Einziehen der auf das Genaueste abzumessenden Tafel-Träger eine detaillirte Beschreibung durch die vorgelegten Zeichnungen.

Sodann wies der Redner nach, dass die von ihm angewendete Construction unter analogen Verhältnissen in jeder Beziehung zur Nachahmung zu empfehlen sei, weil gewiss an jedem Orte und zu jeder Zeit Bohlen und Bretter aufzutreiben oder durch Aufreissen der Fussböden in Gebäuden und Güterschuppen leicht zu beschaffen seien und weil die Einbringung dieser Querträgertafeln von einer fliegenden Rüstung jederzeit bewerkstelligt werden könne.

Die Wiederherstellung einer Mittelöffnung an einer Brücke mit 40 Querträgern erforderte meistens eine Zeit von drei Tagen. Die Specialleitung dieser Brückenbauten besorgte der Baumeister Jacobi.

Auf der Strecke Turnau-Pardubitz wurde der Josefstädter Viaduct (Preussischerseits) gesprengt vorgefunden. Das Bauwerk war aus drei Bogenöffnungen von circa 40 Fuss Spannweite (in Rundbogen überwölbt) bei einer circa 60 Fuss tiefen Thalsohle, construirt gewesen. Die Wiederherstellung geschah durch Herstellung eines Unterbaues aus den Werkstücken des zerstörten Viaducts und durch Aufrichtung eines grossen hölzernen Pilars, — nach Art der amerikanischen Pfeilerbauten — als Mittelpfeiler, welcher zur Aufnahme zweier Sprengwerkssysteme von 64 Fuss Spannweite benutzt wurde, die sich gegen die theilweise noch stabilen Baureste der Widerlags-Landpfeiler stützten. Die Wahl der Construction wurde dadurch bedingt, dass in den Tunnels der Strecke Turnau-Königinhof eine grosse Zahl verzahnter Träger von circa 64 Fuss Länge $^{12}/_{12}$ Zoll stark, vorgefunden waren und dass dicht bei Königinhof am Bahngleise ein Zimmerplatz entdeckt war, auf dem noch ein ziemlich grosser Theil derartiger, in Bearbeitung begriffener Träger lag.*)

Der Vortragende erläuterte das Detail der Construction und die Arbeit des Aufstellens durch Specialzeichnungen des Bau-Objects.

Die Ausführung des Josefstädter Viaducts erforderte dritte-halb Wochen Zeit. Die Specialleitung hatte der Eisenbahn-Baumeister Vogel und der Bauführer Drewitz; die Zimmerleute waren vom Zimmermeister Knoll aus Hirschberg gestellt.

h. Wiederherstellung des Planums.

Unter diesen Arbeiten wurde besonders die Räumung des mit Quetschminen zugesprengten Felseneinschnitts von Rothenbruch zwischen Liebenau und Reichenau beschrieben. Der Einschnitt war auf 22 Ruthen Länge circa 8 Fuss hoch mit Felstrümmern zugesprengt, die Räumung erfolgte durch Heranziehung einer Mineur-Compagnie und mit Hülfe des Baumeisters und Eisenbahn-Unternehmers Plessner, welcher mittelst Extrazugs eine grössere Zahl seiner besten Felssprengarbeiter aus Schlesien in Person zur Baustelle führte, und energisch bei der Arbeitsdisposition mithalf.

Die Fertigstellung des Einschnitts und das Legen des Gleises zum Passiren des Arbeitertrains wurde in $2^1/_2$ Tagen bewirkt.

Zum Schlusse gab Herr Keil einige Mittheilungen über die Art und Weise der Verpflegung, der Beschaffung der Materialien und der Rechnungslegung und präcisirte endlich die Leistungsfähigkeit einer Feld-Eisenbahn-Abtheilung durch folgende drei Bedingungen:

1) Persönliche technische Befähigung, Energie, rüstige Körperkraft und rasche Entschlossenheit jedes einzelnen Beamten;

*) Nach sicherer und zuverlässiger Mittheilung sind diese Träger zu Anfang des Jahres 1866 österr. Seits gezimmert worden, damit bei dem Vordringen auf den Eisenbahn-Linien nach Berlin — nach Benedeck'schem Plane — falls die dort befindlichen eisernen Brücken etwa zerstört vorgefunden wurden, dieselben sofort mit diesen Holz-Trägern überbrückt werden konnten.

2) möglichst freie Dispositionsbefugniss der Oberbeamten, namentlich des technischen Chefs;
3) nicht ängstliches Festhalten an den schulgerechten Regeln der hergebrachten Constructionen und Wahl der Construction nach dem augenblicklich vorhandenen Material.

Ueber die Schneeschutzvorkehrungen an der Sächsisch-Schlesischen Eisenbahn.

Vom Betriebs-Ingenieur **Schmidt.**
(Hierzu Fig. 7—13 auf Textafel B.)

Eines der grössten Hindernisse für den Eisenbahnbetrieb ist bekanntlich der Schnee, wenn derselbe durch Stürme auf der Bahn in grösseren Massen abgelagert wird.

Der Schneefall bedeckt bei Luftstille oder schwachem Winde die Erdoberfläche in gleich hohen Schichten, die dem Eisenbahnbetriebe in der Regel noch kein Hinderniss bieten; streicht aber der Wind über eine horizontale oder wenig geneigte, mit Schnee bedeckte Ebene, so nimmt er den Schnee, namentlich wenn derselbe trocken ist, auf und treibt ihn auf der Ebene hin. Befindet sich aber in dieser Ebene unter einem Winkel zu der Windrichtung eine Vertiefung, wie der Einschnitt einer Eisenbahn, so streicht die bewegte Luft zwar über diese Vertiefung hinweg nach dem jenseitigen Theile der Ebene, es erleidet jedoch die Luftströmung über dem luftstillen Einschnittsraum derart eine Veränderung, dass sich die bewegte und durch den Wind comprimirte Luft nach unten mit der Luft im Einschnitte auszugleichen sucht und eine nach unten abweichende Richtung annimmt. Die Schneetheile, welche der Luftstrom enthält, lagern sich, wenn sie mit der ruhigeren Luft des Einschnitts in Berührung kommen, daselbst ab, und zwar nach und nach so lange, bis der Einschnitt bis auf eine nach unten gerichtete Einbiegung ausgefüllt ist.

Den meisten Widerstand leisten nun diese Schneeanhäufungen, wenn der Schnee trocken ist, das ist bei niederer Temperatur, mehr aber noch, wenn derselbe bei starkem Froste mit den feinen Theilen der Ackerkrume gemengt oder bedeckt wird.

Die Sächsisch-Schlesische Staatseisenbahn litt nun seit ihrer weiteren Eröffnung des Betriebs im Jahre 1846 bekanntlich sehr an solchen Schneeverwehungen, und gab dies den damaligen Betriebs-Ingenieuren (Köhler und Bahr) Gelegenheit, Studien über die Art und Weise der Schneeablagerungen bei Eisenbahnen, die zu damaliger Zeit noch wenig gemacht worden waren, anzustellen und Mittel ausfindig zu machen, diese Ablagerungen des Schnees selbst auf der Bahnplanie zu verhüten.

In Betreff der Schneeverwehungen kamen dieselben nach den von denselben mehrfach darüber erstatteten gutachtlichen Berichten zu folgenden Resultaten:

1) Einschnitte, welche in Waldungen gelegen sind, haben von Schneeverwehungen nicht zu leiden.
2) Einschnitte im freiem Felde gelegen, bei denen aber Wald oder Berge nicht zu weit entfernt sind, werden vom Schnee verweht; es ist aber die Schneeanhäufung weniger gross, als
3) in Einschnitten im freiem Felde gelegen, bei denen Wald und Berge sehr weit entfernt liegen; diese werden von Schneeverwehungen zuerst betroffen und ist in denselben auch die Schneeanhäufung am grössten.
4) Terraingleichen bis zu Einschnitten von 5 Ellen Tiefe haben von Schneeverwehungen in den unter 2 und 3 aufgeführten Fällen am meisten zu leiden, in tieferen Einschnitten dagegen wird die Ablagerung mit der grösseren Tiefe geringer.

In Betreff der Vorkehrungen zur Abwendung der Schneeverwehungen sagt Köhler in einem Gutachten vom 10. April 1850 Folgendes:

„So verschieden auch die Constructionen sind, welche man zur Abwehrung des Schnees in den Einschnitten, namentlich auf den Eisenbahnen, anwenden kann, so lassen sie sich doch dem Wesen nach auf zwei Arten reduciren, indem entweder

1) die Einschnitte in eine solche Gestalt gebracht werden, dass die Planie dem Windstrome ausgesetzt, so dass der Schnee darüber hinweggeweht wird, ohne sich festsetzen zu können, oder
2) es werden solche Räume geschaffen, in denen sich der Schnee ablagert, noch ehe derselbe den Einschnitt erreicht demnach die in Bewegung begriffene Luft bereits vom Schnee befreit über den Einschnitt hinweht, und somit keine Ablagerung des Schnees an den Stellen des Einschnittes stattfinden kann, welche davon befreit bleiben sollen.

Das erstgenannte Mittel wird dadurch erreicht, dass die Böschungen zu beiden Seiten des Einschnittes stark abgeflacht werden, und zwar so stark, dass die Breite der Böschung 10 Mal so gross, als deren Höhe ist. Dieses Mittel ist insofern das geeignetste, als es für alle Massenverhältnisse der Schneeablagerung gleich sicher ist, indem hierbei die Schneeablagerung ganz vermieden wird; doch ist für die Ausführung der sehr erschwerende Umstand zu berücksichtigen, dass hierbei in tieferen Einschnitten ein Terrain von sehr bedeutender Breite erforderlich wird. Dieses Land ist zwar nur umzugestalten und erhält nur eine geringe Neigung, die nicht grösser wird, als sie auf vielen Feldern von Natur vorkommt, so dass es zu gleichen Zwecken nach wie vor benutzt werden kann, doch bleibe es für die Ausführung stets ein erschwerender Uebelstand. Hierzu kommt aber auch noch der Umstand, dass bei steigender Einschnittstiefe die zu besagter Abflachung der Böschungen erforderlichen Erdarbeiten von so grossem Umfange werden, dass die Kosten dieser Erdarbeiten an und für sich schon Veranlassung geben würden, von diesem Verfahren abzusehen. Dieses Mittel, dem Princip nach das richtigste, bleibt daher nur bei geringer Einschnittstiefe zur Wahl, und dürfte bis zu einer Tiefe von $1^1/_2$ Ellen der Einschnitte annehmbar sein, innerhalb welcher Grenze die Kosten mit denjenigen sich ziemlich gleich herausstellen werden, welche zur Herstellung von Schneeschutz nach Nr. 2 erforderlich sind, zu denen man bei allen den Theilen der Einschnitte seine Zuflucht zu nehmen hat, welche mehr als $1^1/_2$ Ellen tief sind.

Dieses zweite Mittel steht gegen das erstere insofern im Nachtheil, als dasselbe dem Zweck nur innerhalb gewisser

Grenzen entspricht. Der Schnee wird hierbei nicht mehr über die Bahn hinweg nach den jenseitigen Flächen geführt, er wird vielmehr vor Erreichung der Bahnplanie abgesetzt, um auf die letztere keinen nachtheiligen Einfluss üben zu können.

Hieraus geht hervor, dass die Schutzanlagen von einer gewissen Ausdehnung auch nur bis zu einem verhältnissmässigen Grade der Schneeverwehung ihrem Zwecke entsprechen werden, indem nur so viel Schnee für die Bahn unschädlich wird, als der Raum fasst, welcher vor der Planie zur Ablagerung des Schnees hergestellt worden ist. Ist aber dieser Ablagerungsraum mit Schnee ausgefüllt, und dauert die Schneeverwehung fort, so wird die Bahn dennoch verweht, und würden in diesem Falle die Schutzanlagen nur den Vortheil gewähren, dass die Verwehung später erfolgt, als ohne derartige Anlagen.

Man muss daher zu dem secundären Mittel sub 2 seine Zuflucht nehmen, wie es bei grösserer Einschnittstiefe, wie schon erwähnt, der Kosten wegen fast durchweg der Fall ist, so hat man zur Beurtheilung des den Anlagen zu gebenden Umfanges hauptsächlich auf die Schneemasse zu achten, welche erfahrungsmässig für den betreffenden Ort zur Ablagerung kommen kann, da nur dann die Bahn von Verwehung frei, also stets fahrbar bleiben wird, wenn durch die Schutzanlagen ein Ablagerungsraum vor der Bahn gebildet wird, der gross genug ist, um diese Schneemasse aufzunehmen. (Schluss folgt.)

Technische Literatur.

Atlas zu M. M. Freih. von Weber's Telegraphen und Signalwesen der Eisenbahnen. Gezeichnet von Studirenden der Ingenieurschule, mit Text und Quellenangaben zum Selbststudium versehen von Sonne, Baurath, Professor am Stuttgarter Polytechnikum. 1868. Stuttgart. Metzler.

Der Herr Verfasser hat den Eisenbahntechnikern einen grossen Dienst erwiesen, indem er ihnen durch diesen, die wichtigsten der gebräuchlichen Signalvorrichtungen enthaltenden Atlas, das Studium des v. Weber'schen Werkes fruchtbarer machte und erleichterte, da es einige Mühe und Zeit erfordern möchte, die zahlreichen Quellen, welche dazu benutzt sind, zu consultiren, abgesehen davon, dass nicht Jeder leicht zu ihnen gelangen kann. Ausserdem hat von Weber dem Verfasser mancherlei Originalzeichnungen zur Disposition gestellt.

Die Anordnung ist sachgemäss und sehr übersichtlich und die Uebersicht derjenigen Stellen des v. Weber'schen Buches, zu denen im Atlas oder in technischen Zeitschriften Illustrationen zu finden sind, nebst Angabe dieser Zeitschriften, ist sehr werthvoll. Die kurz gehaltene Beschreibung der Zeichnungen lässt ein vollständig genügendes Verständniss der Construction erreichen; die der Billigkeit halber autographirten Blätter, welche von den Studirenden der Ingenieurwissenschaften auf dem Stuttgarter Polytechnikum angefertigt wurden, sind für diesen Zweck genügend und sie werden auch hinreichen, um dem Fachmann bei etwaigen Constructionen nützliches Material und mancherlei Ideen zu bieten.

I. Weichensignale sind auf 4 Blättern behandelt, nämlich badische, hannover'sche, englische, französische Nordbahn, Transparente, Spiegelsignal der französischen Ostbahn, Bender's Signal.

II. Semaphoren, optische Telegraphen und Wendescheiben. 7 Blätter. Braunschweigische, Trentler's Telegraph, Ruhr-Sieg-Bahn, Lyoner Bahn, vorpommer'sche Bahn, englische Semaphoren: Stationsdeckungssignale, Distanzsignale, Absperr-Semaphoren der östlich-sächsischen Staatsbahn und S. auf freier Bahn daselbst; doppelte Flügeltelegraphen von Grüson, französische Wendescheiben mit unbeweglichen Laternen: Lyoner Bahn und Ostbahn, Orleans-Bahn; Wendescheiben der rheinischen Bahn.

III. Besondere Vorkehrungen an Distanzsignalen, concentrirte Weichen- und Signal-Züge. 7 Blätter. Vorrichtungen zum Unschädlichmachen der Längenveränderungen der Drahtzüge wegen Temperatur: von Robert, von Sturrock; aus der Ferne zu bewegendes Knallsignal, Petarden. Compensationsvorrichtungen für Drahtzüge von Distanzsignalen: französische Ostbahn, Lyoner Bahn, Stevens' Stellhebel; doppelte Drahtzüge und Repetitionsscheiben; Rollen für Drahtzüge in geraden Linien und Curven; Repetitionsscheibe bei einem Drahtzuge; Stellhebel der Distanzsignale der kgl. sächs.-östl. Staatsbahn; Sicherheitsvorrichtung bei Neuss und Crefeld. Vorrichtungen, durch welche Weichen- und Signal-Züge in Wechselwirkung von einander gebracht werden: von Stevens und Saxby, von Anderson und von Stevens & Sohn. Sicherheitsvorkehrungen bei Bahnabzweigungen auf französischen Bahnen: Situation der Signale auf Abzweigungen der französ. Westbahn, auf Bahnhof Soissons; Apparat von Vignier.

VI. Läutewerke und elektromagnetische Signale. 7 Blätter. Läutevorrichtung an Drahtzug-Barrièren: der östl.-sächs. Staatsbahn, der hannover'schen Bahnen, an der balancirten Drahtzug-Barrière von Oberbeck.

Electrische Controlapparate (Klingelwerke) an Distanzsignalen: der Kaiser-Franz-Joseph-Orientbahn mit Details; Nivellirwecker; Cooke-Wheaston'scher Nadeltelegraph, Apparat von Tyer; Signalapparat nach Reynault's System, Bain's Telegraphenapparat.

Glockenhäuser für Bahnwärter nebst Läutewerke. — Electrische Signalvorrichtungen für Eisenbahnzüge von Prudhomme, Apparat von Achard.

Diese Zeichnungen sind auf 25 Blättern dargestellt und Maassstäbe sind meistens beigefügt. Die auf den Zeichnungen befindliche Angabe der Gegenstände trägt zur Orientirung bei und macht in vielen Fällen dem Fachmann das Nachsehen des Textes entbehrlich.

Wir empfehlen diese Zusammenstellung den Besitzern des Weber'schen Werkes, welches sich wohl in den Händen der meisten Eisenbahntechniker befinden dürfte, als eine werthvolle Ergänzung desselben. v. K.

Berichtigungen.

Im VI. Hefte des Organs pro 1868 sind folgende Irrthümer zu berichtigen:

1) In dem Bericht über die in der Pariser Ausstellung ausgestellten Eisenbahnwagen- und Locomotivräder, sowie Bandagen und Achsen heisst es S. 229:

„Die Krupp'schen ausgezeichneten Fabrikate erhielten die goldene Medaille“,

während diese Fabrikate mit einem Grand Prix („Grosser Preis“) ausgezeichnet wurden. Der Unterschied ist ein ganz wesentlicher, denn während im Ganzen und für alle Länder nur ungefähr 50 grosse Preise zur Vertheilung kamen, wurden in zweiter Linie mehrere Tausend „Goldene Medaillen“ vertheilt.

2) In der Beschreibung des Oberbaues der Main-Weser-Bahn ist auf S. 245, zweite Spalte gesagt, dass im Jahr 1866 der Umbau des alten Gleises begonnen wurde, während diese Umlegung schon seit dem Jahre 1856 streckenweise stattgefunden hatte.

Anzeigen.

In **C. W. Kreidel's** Verlag in Wiesbaden erschien soeben und ist durch jede Buchhandlung des In- und Auslandes zu beziehen:

TECHNOLOGISCHES

WÖRTERBUCH

IN

DEUTSCHER, FRANZÖSISCHER & ENGLISCHER SPRACHE.

GEWERBE-, CIVIL- UND MILITÆR-BAUKUNST, ARTILLERIE, MASCHINENBAU, EISENBAHNWESEN, STRASSEN- UND WASSERBAU, SCHIFFBAU UND SCHIFFFAHRT, BERG- UND HÜTTENWESEN, MATHEMATIK, PHYSIK, CHEMIE, MINERALOGIE U. A. M. UMFASSEND.

BEARBEITET VON

E. ALTHANS, L. BACH, J. HARTMANN, E. HEUSINGER VON WALDEGG, E. HOYER, DR. G. LEONHARD, DR. O. MOTHES, G. A. OPPERMANN, DR. C. RUMPF, DR. F. SANDBERGER, B. SCHÖNFELDER, G. Ph. THAULOW, W. UNVERZAGT, DR. WEDDING

UND HERAUSGEGEBEN VON

DR. C. RUMPF, DR. O. MOTHES, W. UNVERZAGT.

MIT EINEM VORWORT

VON

DR. KARL KARMARSCH,

ERSTEM DIRECTOR AN DER POLYTECHNISCHEN SCHULE IN HANNOVER.

ERSTER BAND.

DEUTSCH-ENGLISCH-FRANZÖSISCH.

ZWEITE VOLLSTÄNDIG UMGEARBEITETE AUFLAGE.

Lex.-Octav. Geheftet. Preis 3 Thlr.

Der dritte Band — französisch-deutsch-englisch — liegt vollständig vor und ist durch jede Buchhandlung zum Preise von 3 Thlr zu beziehen; der zweite Band — englisch-deutsch-französisch — ist in der neuen vollständig umgearbeiteten Auflage im Druck und wird in einigen Monaten zur Ausgabe gelangen.

Ueber den Werth eines technologischen Wörterbuchs spricht sich Herr Dr. Karmarsch in der Vorrede unseres Werkes dahin aus:

„Zu einem nicht geringen Verdienste gereicht diesem technologischen „Wörterbuche seine klare übersichtliche Anordnung, vermöge welcher das Auf„schlagen so bequem gemacht ist. Wortreichere Empfehlungen erachte ich „überflüssig, wo wie hier die Sache selbst für sich spricht. Ich weiss, dass „jeder wissenschaftliche Techniker diese Erscheinung mit Freude und Beifall „bewillkommen wird: denn Jeder fühlt, gleich mir, wie zeitgemäss und er„wünscht sie ist."

In **C. W. Kreidel's** Verlag in Wiesbaden ist erschienen und durch jede Buchandlung zu beziehen:

Lehrbuch

der

analytischen Mechanik

von

M. Ch. Delaunay.

Nach der 4. Auflage des Originals

deutsch bearbeitet

von

Dr. G. Krebs,

Oberlehrer an der höheren Bürgerschule zu Wiesbaden.

Mit 130 Abbildungen. gr. 8°. 27⅓ Bogen. Preis Thlr. 2. 10 Sgr.

Soeben ist in meinem Verlage erschienen:

Ligowski, Prof. Dr., **Taschenbuch der Mechanik** (Phoronomie, Statistik und Dynamik). 8. cart. Preis 20 Sgr.

Früher erschien von demselben Verfasser:

Taschenbuch der Mathematik. cart. 20 Sgr.

Berlin, November 1868. ERNST & KORN.

Bei **H. Dominicus** in Prag ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Winkler, Dr. E., Prof., **Vorträge über Eisenbahnbau.**

I. Heft: Oberbau. Preis Thlr. 1. 10 Sgr.
II. Heft: Kreuzungen und Weichen. Preis Thlr. 2.

— — **Die Lehre von der Elasticität und Festigkeit,** mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in der Technik. Preis Thlr. 3. 10 Sgr.

Bei **B. F. Voigt** in Weimar ist erschienen und vorräthig in allen Buchhandlungen:

J. G. Fr. Cannabich's

Lehrbuch der Geographie

nach den neuesten Friedensbestimmungen.

Achtzehnte Auflage.

Neu bearbeitet von Dr. Fr. Max. Oertel,

Professor der Geschichte und Geographie an der Königl. Sächs. Landesschule in Meissen.

Zwei Bände. Jeder Band 6—7 Lieferungen (à 10 Bogen gr. 8.) Jede Lieferung 10 Sgr., (der Bogen also 1 Sgr.) in bester, elegantester Ausstattung. Der I. Band umfasst die allgemeine Geographie und Europa. — Der II. Band die aussereuropäischen Länder.

In dieser völlig umgearbeiteten 18. Auflage des, durch seine vorhergehenden 17 Auflagen in circa 100,000 Expl. aller Orten eingebürgerten, vielbekannten und altbewährten „Cannabich" liegt z. Zt. **das neueste geographische Handbuch vor, mit allen Veränderungen, welche das Jahr 1866 gebracht hat.** Dasselbe macht somit gerechten Anspruch auf vollständigste Neuheit und Zuverlässigkeit, gleichzeitig aber auch auf grösste Billigkeit gegenüber anderen, 2- und 3fach theueren geographischen Handbüchern und somit wird dies Werk auch in seiner 18. Auflage den Ruhm höchster praktischer Brauchbarkeit behaupten. **Die 1. bis 6. Lieferung nebst ausführlichem Prospekt liegt in allen Buchhandlungen zu näherer Ansicht vor.**

In meinem Verlage sind soeben erschienen:

Johann Bauschinger,

Indicator-Versuche an Locomotiven, angestellt unter Mitwirkung des königl. Maschinenmeisters Zorn in Augsburg. Mit 6 grossen Figurentafeln und 15 Tabellen. Separat-Abdruck aus dem „Civilingenieur". 4°. Preis 3 Thlr.

Gustav Zeuner,

Die Schiebersteuerungen. Mit besonderer Berücksichtigung der Locomotiven-Steuerungen. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 54 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 5 lithogr. Tafeln. gr. 8. Preis 2 Thlr.

Leipzig. ***Arthur Felix.***

Die

Zeitschrift für Bauwesen,

herausgegeben unter Mitwirkung der Königl. Technischen Bau-Deputation und des Architekten-Vereins zu Berlin,

redigirt von **G. Erbkam,**

Baurath im Königl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten,

hat mit den soeben erschienenen Heften I bis III ihren

neunzehnten Jahrgang

begonnen.

Der Preis des Jahrgangs von 12 Heften mit einem Atlas von circa 100 Tafeln in Kupferstich, Lithographie und farbigem Druck, in Folio, Doppelfolio und Quarto (Text in gr. 4°. mit vielen Holzschnitten) ist 8⅔ Thlr. Pr. Crt.

Die bereits erschienenen Hefte I bis III enthalten unter andern: Amtliche Bekanntmachungen. — Die Land-Irrenanstalt zu Neustadt-Eberswalde von M. Gropius. — Die Portale der Rheinbrücke zwischen Mannheim und Ludwigshafen von Durm. — Wohngebäude in Berlin von Hitzig. — Architektonische Mittheilungen über Todi von Laspeyres. — Eiserne Dachconstructionen von Schwedler. — Ent- und Bewässerungs-Anlage im südlichen Frankreich von Michaelis. — Die Bauwage und deren Ergebnisse für den Gewölbbau von Heinzerling. — Ueber die Unterhaltung der Strassen in Paris von E. Müller etc.

Berlin, den 1. Januar 1869. Die Verleger **Ernst & Korn.**

Soeben ist erschienen:

H. Hipp, Königlicher Wasserbau-Inspector in Coblenz, DIE GASBILDUNG ALS URSACHE DER DAMPFKESSEL-EXPLOSIONEN. Preis 6 Sgr.

Coblenz: Karl Bædeker.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge VI. Band. 3. Heft. 1869.

Ueber die Einwirkung der Drosselung des einströmenden Dampfes bei Locomotiven mit Coulissensteuerungen und einfachen Vertheilungsschiebern und Beschreibung einer Vorrichtung zur feinen Einstellung der Coulisse bei Coulissensteuerungen mit Steuerungshändel und Zahnbogen.

Vom Maschinen-Ingenieur **A. Frank** in Paderborn.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. VIII.)

Die Dampfvertheilung bei Locomotiven wird fast ganz allgemein durch den einfachen Ueberdeckungsschieber in Verbindung mit einer Coulissensteuerung erreicht, da hierdurch auf sehr einfache Weise ein Vorwärts- und Rückwärtsgang der Maschine, sowie auch eine Veränderung der Expansion ermöglicht wird. Die Verlegung der Coulisse und die Feststellung derselben für einen bestimmten Expansionsgrad geschieht auf verschiedene Weise, von denen jedoch die Anwendung von Steuerungshändel und Zahnbogen die bei Weitem gebräuchlichste ist. Diese Anordnung gestattet aber nur einige den einzelnen Zahnstellungen entsprechende Expansionsgrade und hat deshalb den Nachtheil, dass, sobald ein Grad eben nicht mehr ausreicht, die Steuerung doch schon auf einen folgenden Expansionsgrad verlegt werden muss und somit eine grössere Arbeit erzeugt wird, als wünschenswerth ist. Der Ueberschuss an Arbeit wird nun dadurch aufgehoben, dass durch Verstellung des Regulatorschiebers der Querschnitt des aus dem Kessel tretenden Dampfes verkleinert wird und auf diese Weise weniger Dampf den Cylindern zugeführt wird.

Obgleich man längst erkannt hat, dass jede Regulirung durch Drosselung des einströmenden Dampfes einen geringeren Nutzeffect giebt, als eine Regulirung durch Veränderung der Expansion, so haben sich doch einzelne Constructionen, die diesen Uebelstand abhelfen sollten, keinen allgemeineren Eingang verschaffen können; zum Theil wohl deshalb, weil dieselben nicht praktisch genug waren, zum Theil aber, wie mir scheint, weil man den Einfluss der Drosselung bei Locomotiven, wo dieselbe allerdings nur die Vermittelung von einem zum andern Zahn zu besorgen hat, unterschätzte. Ich habe daher diesen Gegenstand einer gründlichen Untersuchung unterzogen und halte es für gerechtfertigt, in dem Folgenden darüber Mittheilung zu machen, um so mehr, als sich der nachtheilige Einfluss der Drosselung als sehr wesentlich herausstellt.

Es stützen sich diese Untersuchungen freilich nur auf bekannte Sätze der mechanischen Wärmetheorie, trotzdem wird es der Deutlichkeit halber zweckmässig sein, diese, soweit sie hier zur Anwendung kommen, in Kürze zu entwickeln. Doch werde ich mich in allen Punkten an die „Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie von Doctor Gustav Zeuner“ halten.

Die in einem Körper befindliche Wärme besteht in Schwingungen der kleinsten Theile oder Moleküle des Körpers und zwar ist dieselbe um so grösser, je heftiger die Schwingungen sind. Diese Schwingungen können sich von einem auf den anderen Körper fortpflanzen, so dass, wenn 2 Körper von verschiedener Temperatur mit einander in Berührung stehen, die Molekularbewegung des kälteren verstärkt, die des wärmeren vermindert wird und so ein Austausch der Wärme stattfindet. Eine solche Molekularbewegung setzt aber eine gewisse lebendige Kraft voraus und es ist deshalb mit einer Zunahme oder Abnahme der Molekularbewegung nothwendig eine Vermehrung oder Verminderung der Summe der lebendigen Kräfte aller einzelnen Theile verbunden, und somit repräsentirt die einem Körper innewohnende Wärme eine gewisse mechanische Arbeit.

Wird nun einem Körper, der übrigens keine sichtbare oder äussere Bewegung hat, von aussen Wärme zugeführt, so wird im Allgemeinen ein Theil auf Vermehrung dieser Molekularbewegung (Schwingungsarbeit) verwandt. Ein Theil wird jedoch auch dazu dienen, um eine Volumenänderung des Körpers herbeizuführen. Eine solche Volumenveränderung erfordert aber ausser der Ueberwindung der von aussen auf den Körper einwirkenden Kräfte auch eine Verschiebung der Mittellagen der schwingenden Punkte und dem entsprechend eine gewisse Arbeit (Disgregations-Arbeit) zur Ueberwindung der anziehenden und abstossenden Kräfte der Moleküle untereinander.

Es ist offenbar, dass zwischen dieser Disgregations- und Schwingungs-Arbeit einerseits, und der von dem Körper aufgenommenen Wärme andrerseits eine gewisse Beziehung bestehen muss. Welcher Art diese aber ist, darüber hat man sich auf

die verschiedenste Art Aufklärung verschafft und ist damit zu dem Fundamentalsatze der mechanischen Wärmetheorie gelangt, dass die Wärmemenge, welche von einem Körper aufgenommen oder abgegeben wird, der Summe der gleichzeitig stattfindenden Aenderungen der Schwingungs- und Disgregationsarbeit des Körpers direct proportional ist. — Demnach kann man eine gewisse Wärmemenge unmittelbar durch die Arbeit messen, welche durch dieselbe geliefert ist und den obigen Grundsatz einfach mit den Worten aussprechen:

Wärme und Arbeit sind äquivalent.

Man nennt nun diejenige Wärmemenge, welche im Stande ist, ein Kilogramm Wasser von 0^0 auf 1^0 Celsius zu erhöhen, eine Wärmeeinheit, und hat nachgewiesen, dass dieselbe einer mechanischen Arbeit von 424 Meterkilogramm entspricht.

Wenn wir also das Meterkilogramm als Arbeitseinheit annehmen, so findet zwischen einer Wärmemenge Q und der ihr entsprechenden Arbeit L die Beziehung statt: $Q = \frac{1}{424} L$, oder wenn wir $\frac{1}{424} = A$ setzen: $Q = A L$.

Bei beständiger Wärmeentziehung, also beständiger Verminderung der Schwingungsarbeit muss schliesslich ein Zustand vollständiger Ruhe eintreten. Dieser Punkt liegt 273^0 Celsius unter dem Gefrierpunkte und wird der absolute Nullpunkt genannt, sowie auch die Temperatur eines Körpers, bezogen auf diesen Punkt, seine absolute Temperatur genannt wird. Ist daher t die Temperatur eines Körpers bezogen auf den Gefrierpunkt, so ist die absolute Temperatur

$$T = t + 273^0.$$

Es möge nun einem Körper die Wärme d Q zugeführt werden, dann wird ein Theil davon auf Vermehrung der Schwingungsarbeit um d W verwandt, ein Theil wird die anziehenden und abstossenden Kräfte der Moleküle untereinander überwinden müssen und dabei eine Disgregationsarbeit d J verrichten; ein dritter Theil wird endlich zur Ueberwindung der bei einer Volumenveränderung nöthigen Arbeit d L erforderlich sein. Nach dem Fundamentalsatze sind aber Wärme und Arbeit äquivalent, und somit muss die Beziehung stattfinden:

$$1. \quad dQ = A\,(dW + dJ + dL)$$

D W und d J geben offenbar die Wärme an, welche während der Wärmezuführung im Innern des Körpers verbraucht ist; wir setzen deshalb

$$dW + dJ = dU$$

und nennen U die innere Arbeit des Körpers. Dies führt zu der Gleichung

$$2. \quad dQ = A\,(dU + dL).$$

Der Körper, mit dem wir es bei der vorliegenden Untersuchung zu thun haben, ist das Wasser und dessen Verhalten bei Zuführung oder Entziehung von Wärme, wollen wir denn auch jetzt näher betrachten.

Es werde der Gewichtseinheit von 1 Kilogramm Wasser anhaltend Wärme zugeführt, so wird dasselbe sich zunächst bis zu einer Temperatur t erhitzen, die jedesmal durch den auf der Flächeneinheit (von 1 □Meter) lastenden Druck p bestimmt wird. Bei weiterer Wärmezuführung unter gleichbleibendem Drucke wird das Wasser auf dieser Temperatur verharren und die aufgenommene Wärme verwandt, um dasselbe allmählich in Dampf zu verwandeln und unter Ueberwindung des äusseren Druckes p das Volumen zu vergrössern. — So lange noch nicht alles Wasser verdampft ist, so lange also noch der Dampf mit seiner Flüssigkeit in Verbindung steht, nennt man ihn gesättigt. Von dem Augenblicke an, wo alles Wasser in Dampf verwandelt ist, folgt derselbe bei weiterer Wärmezuführung anderen Gesetzen. Er nähert sich von jetzt an mehr und mehr in seinem Verhalten den permanenten Gasen. Man nennt ihn überhitzt. Diejenige Wärmemenge q, welche zuzuführen war, um die Gewichtseinheit Wasser von 0^0 auf die Temperatur t^0 zu erhöhen, bei der die Verdampfung beginnt, nennt man die Flüssigkeitswärme. Während dieser Periode wird auch schon eine geringe Volumenänderung eintreten, allein dieselbe ist so unbedeutend, dass wir sie vernachlässigen und annehmen, die Gewichtseinheit Wasser habe unter jeder Temperatur dasselbe Volumen von 0,001 Cub.-Met.

Während der nun folgenden Periode der Verdampfung dagegen ist die Volumenveränderung eine sehr wesentliche und es wird deshalb auch eine nicht unerhebliche Wärmemenge zu der Ueberwindung des äusseren Druckes p verbraucht werden.

Ist das Volumen der Gewichtseinheit Flüssigkeit σ und das Volumen der Gewichtseinheit gesättigten Dampfes von der Temperatur t und dem Drucke p gleich s, so ist offenbar die Volumenänderung während der Verdampfung $s-\sigma$, mithin die dabei verrichtete Arbeit

$$L = p\,(s-\sigma)$$

und die dabei verbrauchte Wärmemenge $Q = A L = A p\,(s-\sigma)$. Nennen wir nun die während der vollständigen Verdampfung eines Kilogramms Wasser von aussen zugeführte Wärme r die äussere latente Wärme und die in dem gesättigten Dampfe vorhandene Wärme ϱ die innere latente Wärme, so muss die äussere latente Wärme r gleich sein der inneren latenten Wärme ϱ vermehrt um die Wärmemenge $A p\,(s-\sigma)$. Es muss also, wenn wir $s-\sigma = u$ setzen, die Beziehung stattfinden:

$$3. \quad r = \varrho + A p u.$$

Alle diese bisher vorgeführten Werthe p, q, r, ϱ, u, s sind abhängig von der Temperatur und ändern sich mit dieser.

Befindet sich nun in einem Gefässe eine Dampf- und Flüssigkeitsmischung von 1 Kilogr. unter dem äusseren Drucke p, und es sind davon $x^{\text{kilgr.}}$ dampfförmig und $(1-x)^{\text{kilgr.}}$ als Flüssigkeit vorhanden, so ist das Volumen

$$v = x s + (1-x)\,\sigma \text{ oder}$$

$$v = x\,(s-\sigma) + \sigma \text{ oder}$$

$$4. \quad v = x u + \sigma.$$

Diese $(1-x)^{\text{kilgr.}}$ Flüssigkeit enthalten, wenn wir die obige Bezeichnung beibehalten $q\,(1-x)$ Wärmeeinheiten, und die $x^{\text{kilgr.}}$ Dampf enthalten einmal die Flüssigkeitswärme $q x$, ausserdem aber die innere Wärme ϱx. Die gesammte in der Mischung von Dampf und Flüssigkeit enthaltene Wärme ist also

$$Q = q\,(1-x) + q x + \varrho x \text{ oder}$$

$$5. \quad Q = q + x \varrho.$$

Durch irgend welche Aenderungen, welche mit der Mischung vorgegangen sind, möge jetzt q in q_1, x in x_1, ϱ in ϱ_1 übergegangen sein, so dass die jetzt in der Mischung vorhandene

Wärme $q_1 + x_1 \varrho_1$ geworden ist. Dann hat offenbar auch die innere Arbeit eine genau entsprechende Veränderung erlitten, und somit muss die Beziehung stattfinden:

$$6.\quad q - q_1 + x\varrho - x_1 \varrho_1 = A(U - U_1),$$

oder wenn wir eine unendlich kleine Veränderung annehmen:

$$7.\quad dq + d(x\varrho) = A\,dU.$$

Mit Hülfe dieser Betrachtungen können wir jetzt die ganz allgemein entwickelte Gleichung 2. $dQ = A(dU + dL)$ in eine für die Untersuchung von Dampf- und Flüssigkeitsmischungen geeignetere Form bringen. Zunächst erhalten wir durch Einführung der Gleichung 7. $dQ = dq + d(x\varrho) + A\,dL$. Diese äussere Arbeit dL ist aber gleich dem Producte aus dem äusseren Drucke p und der Volumenänderung dv vorausgesetzt, dass in jedem Augenblicke der Zustandsänderung zwischen dem äusseren und inneren Drucke Gleichheit stattfinde.

Es ist also $dL = p\,dv$, mithin

$$8.\quad dQ = dq + d(x\varrho) + A\,p\,dv.$$

Mit Benutzung der oben entwickelten Gleichungen 3. u. 4. $v = xu + \sigma$ und $\varrho + Apu = r$ ergiebt sich hieraus nach einigen Reductionen die Beziehung $dQ = dq + d(xr) + A\,x\,u\,dp$.

Um noch eine weitere Umformung dieser Gleichung vornehmen zu können, sehe ich mich genöthigt, einen Satz der mechanischen Wärmetheorie anzuwenden, obgleich der Beweis desselben hier zu weit führen würde. Es ist diess nämlich die zwischen den obigen Werthen r, u, p, T und t stattfindende Beziehung $\frac{r}{Au} : dp = T : dt$ oder

$$9.\quad A\,u\,dp = \frac{r\,dt}{T}.$$

Durch Einführung dieser Beziehung in die obige Gleichung erhält man nun

$$dQ = dq + d(xr) - \frac{r\,x\,dt}{T}$$

und dafür lässt sich schreiben

$$10.\quad dQ = dq + T\,d\left(\frac{xr}{T}\right).$$

Bisher ist ganz allgemein das Verhalten einer Dampf- und Flüssigkeitsmischung von $x^{\text{kilgr.}}$ Dampf und $(1-x)^{\text{kilgr.}}$ Wasser bei Zu- oder Ableitung von Wärme behandelt jedoch unter der Voraussetzung, dass in jedem Augenblicke zwischen dem inneren und äusseren Drucke Gleichheit stattfinde. Wenn jetzt unter der gleichen Voraussetzung diese Dampf- und Flüssigkeitsmischung ihr Volumen ändert, ohne dass von aussen Wärme zu oder abgeführt wird, so wird die Gleichung 10. auch für diesen Fall ihre Gültigkeit behalten, falls man nur $dQ = o$ einführt. Wir erhalten so

$$o = dq + T\,d\left(\frac{xr}{T}\right) \text{ oder}$$

$$o = \frac{dq}{T} + d\left(\frac{xr}{T}\right).$$

Als Integral dieser Gleichung erhält man offenbar zwischen den Grenzen t^0 und 0^0

$$\text{constans} = \int_0^t \frac{dq}{T} + \frac{xr}{T}.$$

Der Werth $\int_0^t \frac{dq}{T}$, den wir mit τ bezeichnen wollen, lässt sich aber ermitteln, weil man durch Versuche die Beziehung

$$q = t + 0{,}00002\,t^2 + 0{,}0000003\,t^3$$

festgestellt hat, und weil T ebenfalls eine Funktion von t ist.

Wir haben somit die Gleichung

$$\tau + \frac{xr}{T} = \text{const.}$$

Wenn wir jetzt in irgend einem Augenblicke die Werthe τ_1, x_1, r_1, T_1 haben und nach irgend einer Volumenänderung die Werthe τ, x, r, T vorhanden sind, so muss zwischen beiden die Beziehung stattfinden:

$$11.\quad \tau + \frac{xr}{T} = \tau_1 + \frac{x_1 r_1}{T_1}.$$

Durch diese Gleichung sind wir in den Stand gesetzt, so bald wir in irgend einem Augenblicke den Zustand der Masse genau kennen, für jede andere Temperatur und den zugehörigen Druck p den Werth x zu berechnen; denn die Werthe τ, r, T sind schon mit dem Drucke p und der Temperatur t bekannt.

Um jetzt auch die äussere Arbeit zu bestimmen, die bei einer solchen Volumenänderung ohne Zu- oder Abführung von Wärme verrichtet wird, so können wir von der Fundamentalgleichung

$$dQ = A(dU + dL)$$

ausgehen. Da in diesem Falle $dQ = o$ ist, so findet sich $A\,dL = -A\,dU$ oder nach Gleichung 7

$$A\,dL = -dq - d(x\varrho)$$

und wenn wir integriren

$$12.\quad AL = q_1 - q + x_1\varrho_1 - x\varrho.$$

Wenn also die Masse aus der Temperatur t_1 und dem Drucke p_1 durch Volumenänderung zu der Temperatur t und dem Drucke p gelangt, so können wir aus Gleichung 12 die dabei verrichtete äussere Arbeit berechnen, denn q und ϱ sind mit t und p gegeben und der Werth x ist aus Gleichung 11 zu bestimmen.

Häufig kommt es jedoch vor, dass man nicht den Druck und die Temperatur des Endzustandes kennt, sondern dass ausser dem Anfangszustande und dem Anfangsvolumen nur das Endvolumen gegeben ist. Für diesen Fall wollen wir zur Bestimmung des Enddrucks p eine von Zeuner aufgestellte empirische Formel benutzen, welche mit der Wahrheit sehr genau übereinstimmende Werthe giebt, nämlich

$$13.\quad p\,v^{\mu} = p_1\,v_1^{\mu}.$$

Hierin bedeuten p und v Druck und Volumen des Endzustandes und p_1 und v_1 Druck und Volumen des Anfangszustandes, während μ ein Coefficient ist, welcher sich mit hinreichender Genauigkeit aus der Gleichung 13a. $\mu = 1{,}035 + 0{,}1\,x_1$ bestimmen lässt, wenn nur x_1 das Mischungsverhältniss des Anfangszustandes zwischen den Werthen 0,7 und 1 liegt.

Mit Hülfe der hier entwickelten Sätze sind wir vollständig in den Stand gesetzt, die Frage über den Einfluss der Drosselung des einströmenden Dampfes auf den Nutzeffect der Maschine zu lösen.

Zunächst handelt es sich nun darum, das Verhalten des Kesseldampfes auf seinem Wege nach den Cylindern kennen zu lernen, und zwar einerseits bei völlig geöffnetem, andrerseits bei theilweise geschlossenem Regulator.

Da der Querschnitt der Regulatoröffnung, sowie der Dampfeinströmungsrohre und des Regulatorrohres gewöhnlich etwas grösser hergestellt wird, als der Querschnitt des Dampfkanals

und bei den gewöhnlich benutzten Expansionsgraden der Querschnitt des Dampfkanals nur zum kleinen Theile geöffnet wird, so herrscht bei vollständig geöffnetem Regulator im Schieberkasten nahezu dieselbe Dampfspannung, wie im Kessel. Wird dagegen die Regulatoröffnung um eine Arbeitsverminderung in den Cylindern zu erzielen verkleinert, so dass nur eine geringere Dampfmenge in die Schieberkasten eintreten kann, so muss, da das auszufüllende Cylindervolumen dasselbe geblieben ist, der austretende Kesseldampf von vornherein expandirt werden. Die Pressung in den Schieberkasten und den Röhren ist hierbei nicht immer dieselbe, weil die Abführung des Dampfes durch die Kanäle eine ungleiche ist. Bald ist ein Kanal des rechten Cylinders, bald ein Kanal des linken Cylinders geöffnet und auf den mittleren Coulissenstellungen sind sogar zeitweilig beide geschlossen. Die Folge davon ist, dass sich während der Zeit, wo wenig oder gar kein Dampf in die Cylinder tritt, die Spannung in den Schieberkasten der Kesselspannung nähert und dann die so angesammelte Dampfmenge expandirend in die Cylinder tritt.

Der Einfachheit halber können wir indess unbeschadet der Genauigkeit der vorliegenden Untersuchung auch bei theilweis geschlossenem Regulator in den Schieberkasten und den Einströmungsröhren eine mittlere constante Spannung annehmen, da, wie sich später zeigen wird, der Nutzeffect der Maschine dadurch nur unwesentlich geändert wird. Nehmen wir ausserdem auch den Druck im Kessel constant an, so lässt sich die Zustandsänderung, welche der Kesseldampf erleidet, wenn er durch Verkleinerung der Regulatoröffnung unter geringerem Drucke in den Schieberkasten tritt, in folgender Weise bestimmen.

Der Vorgang wird hierbei, soweit er auf die Beschaffenheit des Dampfes von Einfluss ist, vollständig wiedergegeben, wenn wir 2 cylindrische Gefässe A und C, Fig. 16, in denen verschiedene Spannungen herrschen, durch ein Rohr B in Verbindung gesetzt denken und nun annehmen, dass beide Gefässe durch gewichtlose Kolben verschlossen sind, die von aussen demselben Drucke ausgesetzt sind, welcher im Innern des betreffenden Gefässes herrscht.

Fig. 16.

Wir setzen nun voraus, dass die Dampfspannung im Gefässe A bis zur Mündung des Rohres B überall gleichmässig p^1 sei, in dem Rohre B und dem Gefässe C dagegen überall gleichmässig p_1 sei, dass ferner der Dampf in den Gefässen A und C sich im Ruhezustande befinde und in dem Rohrstücke B eine gleichförmige Geschwindigkeit w besitze. Wenn dann das Volumen der Gewichtseinheit Dampf und Flüssigkeit in den Gefässen A, B und C, resp. v^1, v'', v_1 beträgt und die in der Gewichtseinheit vorhandene innere Arbeit resp. U^1, U'', U_1 ist, so ergeben sich folgende Beziehungen.

Es ist zunächst die Arbeit U^1 dadurch in U'' übergegangen, dass ein Theil der inneren Arbeit verwandt ist, um den Theilchen eine Geschwindigkeit w und somit eine lebendige Kraft $\frac{w^2}{2g}$ zu ertheilen. Dazu ist natürlich auch eine Arbeit $\frac{w^2}{2g}$ erforderlich.

Ausserdem aber musste zur Ueberwindung des Volumens v'' unter dem Drucke p_1 ein Theil $p_1 v''$ in äussere Arbeit verwandelt werden. Dagegen ist die Arbeit, welche der äussere Druck p^1 unter Ueberwindung des Volumens v^1 verrichtet hat, auf Vermehrung der inneren Arbeit verwandt.

Es folgt daher

$$14. \quad U^1 + p^1 v^1 = U'' + \frac{w^2}{2g} + p_1 v''$$

Betrachten wir nun U_1 in Vergleich zu der inneren Arbeit U'', so findet sich, dass die lebendige Kraft $\frac{w^2}{2g}$ sich im Gefässe C wieder in innere Arbeit verwandelt hat, dass ferner der Druck p_1 auf der einen Seite unter Ueberwindung des Volumens v'' eine mechanische Arbeit $p_1 v''$ zu Gunsten der inneren Arbeit U_1 hervorgebracht hat, während auf der anderen Seite die Arbeit $p_1 v_1$ wieder aufgewandt werden musste, um das Volumen v_1 unter dem Drucke p_1 zu überwinden.

Es folgt daher:

$$15. \quad U_1 + p_1 v_1 = U'' + \frac{w^2}{2g} + p_1 v''.$$

Aus diesen beiden Gleichungen 14 und 15 ergiebt sich

$$U^1 + p^1 v^1 = U_1 + p_1 v_1$$

und daraus folgt, dass ein Verlust an Wärme oder Arbeit bei diesem Vorgange nicht stattfindet, weil die Summe der uns gelieferten Arbeit $p_1 v_1$ und der in der Gewichtseinheit der Flüssigkeitsmischung noch vorhandenen Arbeit U_1 dieselbe geblieben ist, als wenn der Austritt des Kesseldampfes ohne Druckverminderung erfolgt wäre.

Es kommt uns nun darauf an, einen Ausdruck zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses in dem Gefässe C zu entwickeln. Zu diesem Zwecke führen wir die in Gleichung 4 gefundene Beziehung ein $v = x u + \sigma$, worin x das in einem Kilogramm der Mischung enthaltene Dampfgewicht und u die Veränderung des specifischen Volumen bei der Verwandlung in gesättigten Dampf bedeutet.

Wenn wir nun, so lange wir es mit gesättigtem Dampfe zu thun haben, und diesen wollen wir vorläufig voraussetzen, die einem bestimmten Drucke zugehörigen Werthe der Temperatur t, der Flüssigkeitswärme q, der inneren latenten Wärme ϱ, der äusseren latenten Wärme r, der Veränderung u des specifischen Volumen während der Verdampfung, der in der Gewichtseinheit enthaltenen Dampfmenge x u. s. w. einfach durch den gleichen Index kennzeichnen, so haben wir zunächst für die Volumen v^1 und v_1 die Ausdrücke

$$v^1 = x^1 u^1 + \sigma \text{ und } v_1 = x_1 u_1 + \sigma,$$

und wenn wir diese Werthe in die obige Gleichung einsetzen,

$$U^1 - U_1 = p_1 (x_1 u_1 + \sigma) - p^1 (x^1 u^1 + \sigma).$$

Multipliciren wir, um die diesen Arbeiten entsprechenden Wärmemengen zu bekommen, auf beiden Seiten mit A, so ergiebt sich

$$A (U^1 - U_1) = A\, p_1 (x_1 u_1 + \sigma) - A\, p^1 (x^1 u^1 + \sigma).$$

Eine weitere Beziehung für die Differenz der Wärmemengen erhalten wir aus Gleichung 6, nämlich

$A(U^1 - U_1) = q^1 - q_1 + x^1 \varrho^1 - x_1 \varrho_1$, so dass man hieraus die Gleichung aufstellen kann:

$$q^1 - q_1 + x^1 \varrho^1 - x_1 \varrho_1 = A p_1 x_1 u_1 + A p_1 \sigma - A p^1 x^1 u^1 - A p^1 \sigma \text{ oder}$$

$$q^1 - q_1 = x_1(\varrho_1 + A p_1 u_1) - x^1(\varrho^1 + A p^1 u^1) - A(p^1 - p_1)\sigma.$$

Da nun nach Gleichung 3

$$\varrho + A p u = r$$

ist, so können wir auch setzen

$$q^1 - q_1 = x_1 r_1 - x^1 r^1 - A(p^1 - p_1)\sigma \text{ oder}$$

$$16.\quad x_1 = \frac{q^1 - q_1 + x^1 r^1 + A(p^1 - p_1)\sigma}{r_1}.$$

Wenn nun das Mischungsverhältniss x^1 im Gefässe A, sowie die Pressungen p^1 und p_1 in den Gefässen A und C bekannt sind, so enthält die Gleichung 16 als einzige Unbekannte den Werth x_1 und es ist damit der vollständige Aufschluss über den Zustand der Masse im Gefässe C erlangt. Denn für irgend eine Pressung p gehören bei gesättigten Wasserdämpfen ja stets dieselben Werthe von t, q, r, ϱ, u, τ, r, T etc. und sind aus Tabellen zu ermitteln. Wie gross aber die Pressung im Gefässe C oder in unserem Falle im Schieberkasten anzunehmen ist, das wird sich im Laufe der Untersuchung ergeben.

Nach den bisherigen Betrachtungen äussert sich also die Wirkung der Drosselung des einströmenden Dampfes durch den Regulator zunächst dadurch, dass die Spannung des Dampfes bei Eintritt in den Schieberkasten unter gleichzeitiger Veränderung des Mischungsverhältnisses herabgezogen wird. Es wird demnach die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung darin bestehen, die Differenz der Nutzeffecte der Maschine bei Benutzung der vollen und der reducirten Kesselspannung zu ermitteln.

Wir gehen daher zunächst zu der Bestimmung der Arbeit des Dampfes im Cylinder über und zwar wird es hierbei zweckmässig sein, von vornherein möglichst einfache Annahmen zu machen und nachträglich zu untersuchen, in wieweit die dadurch erhaltenen Resultate von der Wahrheit abweichen.

Diese Annahmen seien folgender Art:

1) Bei ganz geöffnetem Regulator sei die Dampfspannung im Cylinder während der Admission gleich der Dampfspannung im Kessel;
2) bei theilweis geschlossenem Regulator sei die Dampfspannung im Schieberkasten constant und es sei die Dampfspannung im Cylinder während der Admission gleich der Dampfspannung im Schieberkasten;
3) bei Beginn des Dampfaustritts sinke die Dampfspannung im Cylinder sofort auf einen Werth, welcher bis zum Beginn der Compression constant bleibe;
4) es werde dem Dampfe durch die Cylinderwände Wärme weder zu- noch abgeführt.

Es sei nun das Volumen, welches der Kolben von Beginn seines Laufes zurücklegt:

bis zum Ende der Admission V_1 (vergl. Fig. 17),
" " " " Expansion V_2,
" " " seines Laufes V.

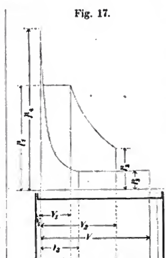


Fig. 17.

Das Volumen, welches der Kolben während der Compression durchläuft, sei V_3 und das Volumen des schädlichen Raumes sei V_4. Druck und Temperatur seien während der Admission im Cylinder ebenso, wie im Schieberkasten p_1 und t_1 am Ende der Expansion p_2 und t_2; alsdann sinken mit Beginn der Dampfausströmung plötzlich Druck und Temperatur auf die Werthe p_3 und t_3, welche bis zum Beginn der Compression constant bleiben und sich während derselben auf die Werthe p_4 und t_4 steigern.

Wenn sich nun in dem schädlichen Raume V_4 am Ende der Compression in dem Augenblicke vor der Kanalöffnung, wo die Kurbel nahe dem todten Punkte ist und der Kolben fast stillsteht, eine Dampfmenge von M_4 klgr. mit einer Spannung p_4 und einem Mischungsverhältnisse x_4 befindet, so gilt dafür die Beziehung

$$17.\quad V_4 = M_4(x_4 u_4 + \sigma).$$

Denn nach Gleichung 4 ist allgemein das Volumen v von 1 klgr. Dampf

$$v = 1.(x u + \sigma).$$

Sofort nach dem Beginn der Dampfeinströmung, bevor noch der Kolben seinen Lauf begonnen, wird nun eine Dampfmenge M aus dem Schieberkasten in den schädlichen Raum eintreten, um denselben Druck und dasselbe Mischungsverhältniss, wie im Schieberkasten herzustellen.

Es gilt daher auch die Gleichung

$$18.\quad V_4 = (M_4 + M)(x_1 u_1 + \sigma).$$

(Ist der Druck $p_4 > p_1$, so wird ein Ausströmen des Dampfes aus dem schädlichen Raume in den Schieberkasten erfolgen und der Werth M negativ sein.)

Während der Admission ist unserer Annahme gemäss die Dampfspannung im Schieberkasten sowohl wie im Cylinder constant. Es wird somit der Vorgang auf dieselbe Weise dargestellt werden können, wie oben bei dem Austritt des Kesseldampfes in den Schieberkasten und es werden die dort entwickelten Gleichungen auch für diesen Fall Anwendung finden. Für das Mischungsverhältniss x_1 im Gefässe C, Fig. 16, ergab sich nach Gleichung 16

$$x_1 = \frac{q^1 - q_1 + x^1 r^1 + A(p^1 - p_1)\sigma}{r_1}.$$

Bezeichnen wir nun einmal das Mischungsverhältniss im Cylinder mit x, im Schieberkasten mit x_1 und berücksichtigen, dass in dem vorliegenden Falle die Dampfspannung im Cylinder dieselbe ist, wie im Schieberkasten, mithin

$$p^1 = p_1,\; q^1 = q_1,\; r^1 = r_1$$

ist, so ergiebt sich $x = x_1$ d. h. das Mischungsverhältniss des während der Admission in den Cylinder tretenden Dampfes ist dasselbe, wie im Schieberkasten. Wenn daher M_1 die während

der Admission zuströmende Dampfmenge ist, so findet für dieselbe die Beziehung statt:

$$19.\quad V_1 = M_1\,(x_1\,u_1 + \sigma).$$

Am Ende der Admission befindet sich also eine Dampfmenge $M_4 + M + M_1$ im Cylinder. Nehmen wir nun einmal an, dass das Mischungsverhältniss derselben x_a sei, so erhalten wir eine 4. Gleichung

$$20.\quad V_4 + V_1 = (M_4 + M + M_1)\,(x_a\,u_1 + \sigma).$$

Die Verbindung dieser 3 Gleichungen 18, 19, 20 giebt aber

$$(M_4 + M + M_1)\,(x_1\,u_1 + \sigma) = (M_4 + M + M_1)\,(x_a\,u_1 + \sigma)$$

$$\text{oder } x_a = x_1.$$

Es ist also während der Admission der Dampf im Cylinder vollständig gleich dem Dampfe im Schieberkasten, sobald man die gleiche Pressung voraussetzt.*)

Der Werth M ergiebt sich aus den Gleichungen 17 und 18

$$21.\quad M = \frac{V_4}{x_1\,u_1 + \sigma} - \frac{V_4}{x_4\,u_4 + \sigma}$$

und die gesammte am Ende der Admission im Cylinder befindliche Dampfmenge ist

$$22.\quad M_a = M_4 + M + M_1 = \frac{V_4 + V_1}{x_1\,u_1 + \sigma}.$$

Während der Admissionsperiode wird ein Volumen V_1 unter Ueberwindung des äusseren Druckes p_1 ausgefüllt. Es ist also die dabei verrichtete Arbeit

$$23.\quad L_1 = p_1\,V_1.$$

Während der Expansionsperiode aber tritt der schon vorhin behandelte Fall ein, dass eine Dampf- und Flüssigkeitsmischung ihr Volumen verändert, ohne dass ihr Wärme von aussen zu- oder abgeführt wird, und zwar ist dabei der Anfangszustand der Dampfmischung, das Anfangsvolumen $V_1 + V_4$ und das Endvolumen $V_2 + V_4$ bekannt.

Wir werden also den Enddruck p_2 nach Gleichung 13 bestimmen können:

$$p_2\,(V_2 + V_4)\,\mu = p_1\,(V_1 + V_4)\,\mu \text{ oder}$$

$$24.\quad p_2 = p_1\left(\frac{V_1 + V_4}{V_2 + V_4}\right)^{\mu}$$

worin nach Gleichung 13a

$$\mu = 1{,}035 + 0{,}1\,x_1$$

zu setzen ist.

Sobald wir aber diesen Druck p_2 kennen, so fehlt uns zur vollständigen Bekanntschaft mit dem Zustande der Masse am Ende der Expansion nur das Mischungsverhältniss x_2 und dieses findet sich durch Anwendung der Gleichung 11.

Es wird nämlich stattfinden

$$\frac{x_2\,r_2}{T_2} + \tau_2 = \frac{x_1\,r_1}{T_1} + \tau_1 \text{ oder}$$

$$25.\quad x_2 = \left(\frac{x_1\,r_1}{T_1} + \tau_1 - \tau_2\right)\frac{T_2}{r_2}.$$

Hiermit ist aber Alles gegeben, was zur Bestimmung der Arbeit während der Expansionsperiode erforderlich ist. Wenden wir nämlich die Gleichung 12 auf unseren Fall an und berücksichtigen dabei, dass wir es nicht, wie bei Ableitung derselben, mit 1 Kilogramm Dampf und Flüssigkeitsmischung, sondern mit M_a Kilogramm zu thun haben, so erhalten wir

$$26.\quad L_2 = \frac{M_a}{A}\,(q_1 - q_2 + x_1\,\varrho_1 - x_2\,\varrho_2).$$

Die Arbeit, welche von Beginn des Dampfaustritts bis zum Beginn der Compression verrichtet wird, ist, da der Druck p_3 unserer Annahme gemäss während dieser Zeit constant bleibt,

$$L_3 = p_3\,(V - V_2\,[V - V_3]) \text{ oder}$$

$$27.\quad L_3 = -\,p_3\,(V_2 - V_3).$$

Von hieran wird der noch im Cylinder befindliche Dampf durch den Kolben comprimirt und sein Volumen von $V_3 + V_4$ auf V_4 reducirt.

Bei Beginn der Compression ist die Dampfpressung p_3 bekannt und das Mischungsverhältniss x_3 kann, da der Dampf von Beginn der Dampfausströmung bis zum Beginn der Compression unverändert bleiben soll, auf folgende Weise bestimmt werden.

Wir können uns nämlich denken, dass zu Ende der Expansion der Dampf unter Ueberwindung eines äusseren Druckes p_3 auf ein diesem Drucke entsprechendes Volumen V_n expandire. Da nun während dieses Vorgangs Wärme weder zu-, noch abgeführt wird, so gilt nach unserem Fundamentalsatze die Beziehung

$$o = A\,d\,U + A\,d\,L,$$

oder wenn wir das Integral nehmen

$$o = A\,(U_3 - U_2) + A\,L,$$

das heisst: die Veränderung der inneren Wärme ist gleich der der äusseren Arbeit entsprechenden Wärme.

Die der äusseren Arbeit entsprechende Wärme aber ist

$$A\,L = A\,p_3\,(V_n - [V_2 + V_4])$$

und die Veränderung der inneren Wärme ist nach Gleichung 6 für eine Dampfmenge M_a

$$A\,(U_3 - U_2) = M_a\,(q_3 - q_2 + x_3\,\varrho_3 - x_2\,\varrho_2).$$

Es ist also nach den vorstehenden Gleichungen

$$A\,p_3\,(V_n - V_2 - V_4) = M_a\,(q_2 - q_3 + x_2\,\varrho_2 - x_3\,\varrho_3).$$

Weil aber offenbar $V_n = M_a\,(x_3\,u_3 + \sigma)$ ist, so erhält man nach einigen Reductionen die Gleichung

$$28.\quad x_3\,r_3 = q_2 - q_3 + x_2\,\varrho_2 + A\,p_3\left(\frac{V_2 + V_4}{M_a} - \sigma\right),$$

aus welcher das Mischungsverhältniss x_3 zu bestimmen ist, da die übrigen Werthe bekannt, resp. aus Tabellen zu ermitteln sind. Im Uebrigen können wir bei Bestimmung der Compressionsarbeit dasselbe Verfahren einschlagen, wie bei der Expansionsarbeit. Der Enddruck p_4 bestimmt sich nach Gleichung 13:

$$29.\quad p_4 = p_3\left(\frac{V_3 + V_4}{V_4}\right)^{\mu}$$

worin $\mu = 1{,}035 + 0{,}1\,x_3$ ist.

*) Ich erlaube mir hier auf die Abweichung dieses Satzes von den „Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie von Dr. Zeuner" aufmerksam zu machen. Dr. Zeuner weist nämlich nach, dass während des Dampfeintritts in den Dampfcylinder bei Anwesenheit eines schädlichen Raumes ein Verdampfen eines Theils des beigemengten Wassers stattfinde, dass also $x_a > x_1$ sei. Zu diesem Resultate gelangt derselbe aus der Gleichung

$$(M_4 + M + M_1)\,x_a = (M + M_1)\,x_1 + \frac{M_4}{r_1}\left(x_4\,u_4\left[\frac{\varrho_4}{u_4} + A\,p_1\right] - [q_1 - q_4]\right),$$

indem er auf der linken Seite $M_4\,x_a$ vernachlässigt. Diess ist indess unstatthaft, vielmehr ist der Werth

$$1/r_1\left(x_4\,u_4\left[\frac{\varrho_4}{u_4} + A\,p_1\right] - [q_1 - q_4]\right)$$

stets nahezu gleich x_1 und es gestaltet sich dann die Gleichung

$$(M_4 + M + M_1)\,x_a = (M_4 + M + M_1)\,x_1$$

$$\text{oder } x_a = x_1.$$

Das Mischungsverhältniss x_4 am Ende der Compression bestimmt sich nach Gleichung 11:

$$30. \quad x_4 = \left(\frac{x_3 r_3}{T_3} + \tau_3 - \tau_4\right) \frac{T_4}{r_4}.$$

Die Dampfmenge M_4 ist

$$31. \quad M_4 = \frac{V_3 + V_4}{x_3 u_3 + \sigma}$$

und die während der Compression verrichtete Arbeit ist

$$32. \quad L_4 = \frac{M_4}{A}(q_4 - q_3 + x_4 \varrho_4 - x_3 \varrho_3).$$

Aus diesen Arbeitsleistungen L_1, L_2, L_3, L_4 setzt sich nun die während eines Kolbenspieles auf einer Seite des Kolbens von dem Dampfe verrichtete Arbeit zusammen und es ist diese Gesammtarbeit

$$L = L_1 + L_2 + L_3 - L_4.$$

Das Verfahren, welches wir jetzt einschlagen wollen, um den Einfluss der Drosselung des Dampfes auf den Nutzeffect der Maschine zu bestimmen, besteht darin, dass wir bei einer bestimmten Locomotive von bekannten Steuerungsverhältnissen zunächst die Arbeit berechnen, welche bei geöffnetem Regulator unter Anwendung des 1., 2., 3. Expansionsgrades verrichtet wird, dass wir dann den Admissionsdruck bestimmen, welcher mit dem 2., 3., 4. Expansionsgrade dieselbe Arbeit liefert, wie wir sie bei geöffnetem Regulator, resp. mit dem 1., 2., 3. Expansionsgrade erzielten.

Wenn wir dann die Arbeiten bestimmen, welche bei den so gefundenen Pressungen mit dem 2., 3., 4. Expansionsgrade geliefert werden und ausserdem berechnen, wieviel Wärmeeinheiten in jedem einzelnen Falle von dem Kessel geliefert werden müssen, so sind wir im Stande, einen genauen Vergleich der verschiedenen Nutzeffecte anzustellen.

Die Berücksichtigung der ersten 4 Expansionsgrade reicht nämlich bei den vorliegenden Steuerungsverhältnissen vollständig aus, weil in der Praxis gewöhnlich nur der 1., 2., 3. Expansionsgrad benutzt wird und wohl selten eine grössere Admission, wie sie durch den 4. Expansionsgrad dargeboten wird, dauernd zur Anwendung kommt.

Hinsichtlich des Effectes ist es ziemlich unwesentlich, welche Art der Coulissensteuerung wir der Rechnung zu Grunde legen, denn bedeutend sind die Verschiedenheiten der Dampfvertheilung eben nicht. Ich wähle daher eine Maschine mit Stephenson-scher Coulisse und gekreuzten Excentricstangen, deren Schieberdiagramm mir vorliegt. Dieselbe arbeitet mit einer Excentricität von 0,066^m, einem Voreilungswinkel von 25°, hat eine Länge der Excentricstangen von 1,505^m, einen Cylinderdurchmesser von 0,38^m und einen Kolbenhub von 0,56^m.

Das vom Kolben durchlaufene Volumen beträgt am Ende der Admission:

für den 1. Expansionsgrad $V_1 = 0{,}017$ Cubm.
„ „ 2. „ $V_1 = 0{,}0244$ „
„ „ 3. „ $V_1 = 0{,}0312$ „
„ „ 4. „ $V_1 = 0{,}0368$ „

am Ende der Expansion:

für den 1. Expansionsgrad $V_2 = 0{,}044$ Cubm.
„ „ 2. „ $V_2 = 0{,}049$ „
„ „ 3. „ $V_2 = 0{,}053$ „
für den 4. Expansionsgrad $V_2 = 0{,}056$ Cubm.
am Ende des Kolbenlaufs $V_2 = 0{,}0635$ „

während der Compression:

für den 1. Expansionsgrad $V_3 = 0{,}0214$ Cubm.
„ „ 2. „ $V_3 = 0{,}0164$ „
„ „ 3. „ $V_3 = 0{,}0128$ „
„ „ 4. „ $V_3 = 0{,}01$ „

Das Volumen des schädlichen Raumes beträgt $V_4 = 0{,}0034$ Cubm. Dabei beträgt der Normaldruck im Kessel 9 Atmosphären.

Die Beimischung von Wasser im Kesseldampfe ist im Allgemeinen ziemlich verschieden, es variirt das Mischungsverhältniss etwa von 0,8 bis 1. Trotzdem ist es nicht nöthig, die Rechnung für verschiedene solcher Verhältnisse durchzuführen, denn einerseits ist, wie Zenner in seinen Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie nachweist, der Einfluss auf den Nutzeffect nicht sehr erheblich, andrerseits legen wir ja dasselbe Mischungsverhältniss im Kessel sowohl der Arbeitsberechnung für geöffneten, wie für theilweise geschlossenen Regulator zu Grunde und würden somit doch nur sehr geringe Abweichungen erhalten. Wir wollen deshalb für das Mischungsverhältniss im Kessel einen mittleren Werth von 0,95 annehmen.

Unseren obigen Annahmen gemäss sollte der Gegendruck p_3 des Dampfes von Beginn des Dampfaustritts bis zum Beginn der Compression constant bleiben. Dieser Gegendruck p_3 wird im Allgemeinen bei gleicher Arbeitsleistung der Maschine und unter sonst gleichen Umständen proportional den pro Kolbenhub verbrauchten Dampfmengen sein. Da es nun nicht auf eine möglichst genaue Berechnung der mit den einzelnen Expansionsgraden erzielten Arbeiten, sondern nur auf die Differenz der Nutzeffecte eines n^{ten} Expansionsgrades mit Drosselung und eines $(n-1)^{ten}$ Expansionsgrades ohne Drosselung ankommt, so werden wir bei Berechnung der mit völlig geöffnetem Regulator erzielten Arbeiten für alle Expansionsgrade ein und denselben mit der Wirklichkeit ziemlich gut übereinstimmenden Werth von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären annehmen. Bei Berechnung der mit gedrosseltem Dampfe erzielten Arbeit wird sich alsdann der anzunehmende Gegendruck p_3 aus dem jedesmaligen Verhältnisse der verbrauchten Dampfmengen ergeben, d. h. es werden sich der Gegendruck p_3 für einen n^{ten} Expansionsgrad mit Drosselung und der für den $(n-1)^{ten}$ Expansionsgrad ohne Drosselung angenommene Gegendruck von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären ebenso zu einander verhalten, wie die in beiden Fällen bei gleicher Arbeitsleistung pro Kolbenhub verbrauchten Dampfmengen.

Die Verhältnisse dieser Dampfmengen werden sich freilich erst im Laufe der Rechnung ergeben, doch findet sich in genügender Uebereinstimmung mit denselben für den Gegendruck bei dem 2. Expansionsgrade mit Drosselung:

$p_3^{IIa} = 1{,}755$ Atmosphären $= 18136$ Kilogr. p. □M.;

für den 3. Expansionsgrad mit Drosselung:

$p_3^{IIIa} = 1{,}6875$ Atmosphären $= 17438$ Kilogr. p. □M.;

für den 4. Expansionsgrad mit Drosselung:

$p_3^{IVa} = 1{,}632$ Atmosphären $= 16865$ Kilogr. p. □M.

Wo es die Deutlichkeit erheischt, wollen wir nämlich die bei dem 1., 2., 3. $(N-1)^{ten}$ Expansionsgrade bei völlig geöffnetem Regulator vorkommenden Werthe durch den Index I, II, III, N — 1 und die bei dem 2., 3., 4. (N^{ten}) Expansionsgrade bei

theilweis geschlossenem Regulator vorkommenden Werthe durch den Index II. III. IV. N. kennzeichnen.

Unter diesen Voraussetzungen wollen wir nun zunächst die mit dem 1., 2., 3. Expansionsgrade bei völlig geöffnetem Regulator erzielten Arbeiten bestimmen und uns dabei der von dem Dr. Zenner berechneten und in dessen Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie angegebenen Tabellen für gesättigte Wasserdämpfe bedienen.

Den obigen Annahmen gemäss haben wir dabei während der Admission denselben Dampfzustand im Cylinder, wie im Kessel und zwar einen Druck von 9 Atmosphären oder 93006 Kilogr. pr. □M. und ein Mischungsverhältniss des Dampfes von 0,95.

I. Berechnung der mit dem ersten Expansionsgrade bei vollständig geöffnetem Regulator erzielten Arbeit.

Nach Gleichung 23 ist die Arbeit während der Admission $L_1 = p_1 V_1$, also nach Einsetzung der numerischen Werthe

$$L_1 = 93006 \,.\, 0{,}017 = 1581 \text{ Mklgr.}$$

Zur Bestimmung der Expansionsarbeit haben wir zunächst nach Gleichung 24. $p_2 = p_1 \left(\frac{V_1 + V_4}{V_2 + V_4}\right)^\mu$

oder $\log p_2 = \log p_1 + (\lg[V_1 + V_4] - \lg[V_2 + V_4]) \,.\, \mu$

worin $V_1 + V_4 = 0{,}017 + 0{,}0034 = 0{,}0204$

$V_2 + V_4 = 0{,}044 + 0{,}0034 = 0{,}0474$ und

$\mu = 1{,}035 + 0{,}1 \,.\, 0{,}95 = 1{,}130$ ist.

Nun ist $\lg(V_1 + V_4) = 0{,}3096302 - 2$

$\lg(V_2 + V_4) = 0{,}6757783 - 2$

$(\lg[V_1 + V_4] - \lg[V_2 + V_4]) \,.\, \mu = (0{,}6338519 - 1) 1{,}13$

$= 0{,}5862526 - 1$

$\lg p_1 = 4{,}9685110$

Mithin ist $\lg p_2 = 4{,}5547636$

$p_2 = 35873$ Klgr. $= 3{,}471$ Atmosphären.

Ferner haben wir nach Gleichung 25

$$x_2 = \left(\frac{x_1 r_1}{T_1} + \tau_1 - \tau_2\right)\frac{T_2}{r_2}$$

in welcher nach Ermittelung der Dampfpressung p_2 sämmtliche Werthe der rechten Seite aus den Tabellen bestimmt werden können. Durch Einsetzung derselben ergiebt sich:

$$x_2 = \frac{0{,}95 \,.\, 1{,}07425 + 0{,}50270 - 0{,}41385}{1{,}2366}$$

$$x_2 = 0{,}8971.$$

Nach Gleichung 22 ist

$$M_a = \frac{V_1 + V_4}{x_1 u_1 + \sigma} = \frac{0{,}0204}{0{,}95 \,.\, 0{,}2085 + 0{,}001}$$

$$M_a = 0{,}1025.$$

Da nun nach Gleichung 26 die während der Expansion verrichtete Arbeit

$$L_2 = \frac{M_a}{A}(q_1 - q_2 + x_1 \varrho_1 - x_2 \varrho_2) \text{ ist,}$$

so ergiebt sich durch Einsetzung der nach den Tabellen ermittelten Werthe:

$$L_2 = 0{,}1025 \,.\, 424\,(178{,}017 - 140{,}138 + 0{,}95 \,.\, 436{,}366 - 0{,}8971 \,.\, 465{,}493) = 1523 \text{ Mklgr.}$$

Von Beginn des Dampfaustritts bis zum Beginn der Compression haben wir nach Gleichung 27 die Arbeit:

$$L_3 = -p_3(V_2 - V_3),$$

also da $p_3 = 1{,}5$ Atmosphären $= 15501$ Klgr. pro □Mtr. angenommen ist:

$$L_3 = -15501\,(0{,}044 - 0{,}0214)$$

$$L_3 = -350 \text{ Mklgr.}$$

Zur Bestimmung der Arbeit während der Compression haben wir zunächst das Mischungsverhältniss des ausströmenden Dampfes zu bestimmen. Dieses ist nach Gleichung 28:

$$x_3 r_3 = q_2 - q_3 + x_2 \varrho_2 + A p_3 \left(\frac{V_2 + V_4}{M_a} - \sigma,\right)$$

mithin nach Einsetzung der aus den Tabellen ermittelten Werthe:

$$x_3 \,.\, 528{,}173 = 140{,}138 - 112{,}408 + 0{,}8971 \,.\, 465{,}493 + \frac{15501}{424}\left(\frac{0{,}0474}{0{,}1025} - 0{,}001\right)$$

$$x_3 = 0{,}8751.$$

Ferner ergiebt sich die Dampfspannung p_4 am Ende der Compression aus Gleichung 29:

$$p_4 = p_3\left(\frac{V_3 + V_4}{V_4}\right)^\mu \text{ oder}$$

$$\lg p_4 = \lg p_3 + (\lg[V_3 + V_4] - \lg V_4) \,.\, \mu$$

worin $V_3 + V_4 = 0{,}0214 + 0{,}0034 = 0{,}0248$

und $\mu = 1{,}035 + 0{,}1 \,.\, x_3$

$= 1{,}035 + 0{,}1 \,.\, 0{,}8751 = 1{,}122$ ist.

Nun ist $\lg(V_3 + V_4) = 0{,}3944517 - 2$

$\lg V_4 = 0{,}5314789 - 3$

$(\lg[V_3 + V_4] - \lg V_4) \,.\, \mu = 0{,}8629728 \,.\, 1{,}122$

$= 0{,}9682523$

$\lg p_3 = 4{,}1903597$

Mithin ist $\log p_4 = 5{,}1586120$

$p_4 = 144090$ Klgr. $= 13{,}943$ Atmosphären.

Für das Mischungsverhältniss am Ende der Compression haben wir nach Gleichung 30:

$$x_4 = \left(\frac{x_3 r_3}{T_3} + \tau_3 = \tau_4\right)\frac{T_4}{r_4}$$

und nach Einsetzung der numerischen Werthe:

$$x_4 = \frac{0{,}8751 \,.\, 1{,}3764 + 0{,}3434 - 0{,}5470}{0{,}99874}$$

$$x_4 = 1{,}00.$$

Die während der Compression vor dem Kolben befindliche Dampfmenge ist nach Gleichung 31

$$M_4 = \frac{V_3 + V_4}{x_3 u_3 + \sigma} \text{ oder} = \frac{0{,}0248}{0{,}8751 \,.\, 1{,}1258 + 0{,}001}$$

$$M_4 = 0{,}0252.$$

Da nun die während der Compression verrichtete Arbeit nach Gleichung 32

$$L_4 = \frac{M_4}{A}(q_4 - q_3 + x_4 \varrho_4 - x_3 \varrho_3)$$

ist, so ergiebt sich nach Einsetzung der numerischen Werthe

$$L_4 = 0{,}0252 \,.\, 424\,(198{,}332 - 112{,}408 + 420{,}891 - 0{,}8751 \,.\, 487{,}014)$$

$$L_4 = 861 \text{ Mklgr.}$$

Die gesammte Arbeit, welche der auf der einen Seite des Kolbens befindliche Dampf während eines Kolbenspieles verrichtet, ist also:

$L^I = L_1 + L_2 + L_3 - L_4$;
$L^I = 1581 + 1523 - 350 - 861$;
$L^I = 1893$ Mklgr.

Auf dieselbe Weise findet man zur Berechnung der mit dem 2. Expansionsgrade bei völlig geöffnetem Regulator unter den obigen Annahmen erzielten Arbeit die Werthe

$p_1 = 93006$; $x_1 = 0,95$; $p_3 = 15501$;
$L_1 = 2269$ Mk; $p_2 = 45440$ Klgr. $= 4,403$ Atm.;
$x_2 = 0,9096$; $M_a = 0,1397$ K.; $L_2 = 1576$ Mk.;
$L_3 = -505$ Mklgr.; $x_3 = 0,885$; $p_4 = 112115$ Klg. $= 10,85$ Atmosphären;
$x_4 = 0,9978$; $M_4 = 0,01984$; $L_4 = 606$ Mk.;
$L^{II} = 2734$ Mk.

Ferner erhält man bei dem 3. Expansionsgrade:

$\left.\begin{array}{l} p_1 = 93006 \\ x_1 = 0.95 \\ p_3 = 15501 \end{array}\right\}$ $L_1 = 2902$; $p_2 = 53545$ K. $= 5,1815$ Atmosphären;
$x_2 = 0,9186$; $M_a = 0,1736$; $L_2 = 1520$;
$L_3 = -623$; $x_3 = 0,8933$; $p_4 = 89634 = 8,675$ Atmosph.;
$x_4 = 0,994$; $M_4 = 0,01609$; $L_4 = 436$;
$L^{III} = 3363$ Mk.

Es handelt sich nun darum, unter Anwendung des 2., 3., 4. Expansionsgrades solche Admissionsdrücke einzuführen, dass dieselben Arbeiten erzielt werden, wie sie resp. mit dem 1., 2., 3. Expansionsgrade berechnet sind. Diese Admissionsdrücke durch Rechnung zu bestimmen, würde indess sehr umständlich sein. Ich habe dieselben daher durch Probiren annähernd ermittelt, und habe, wie die nachfolgenden Resultate ausweisen, mit hinreichender Genauigkeit für den 2. Expansionsgrad einen Admissionsdruck von 7.5 Atmosphären, für den 3. und 4. Expansionsgrad Admissionsdrücke von 7,85, resp. 8,36 Atmosphären angewandt. Wird der Kesseldampf durch Verkleinerung der Regulatoröffnung von 9 Atmosphären auf 7,5, 7,85, 8,36 Atmosphären gebracht, so ist damit eine Aenderung seines Mischungsverhältnisses verbunden, die wir nach Gleichung 16

$$x_1 = \frac{q^I - q_1 + x^I r^I + A(p^I - p_1)\sigma}{r_1}$$

ermitteln können. Nach Einführung der Werthe

$p^I = 9$ Atm. $= 93006$ Klgr. $x^I = 0,95$
$p_1 = 7,5$ Atm. $= 77505$ Klgr.

ergiebt sich

$$x_1^{II} = \frac{(178,017 - 170,142 + 0,95 \,.\, 482,093 + \frac{1}{424}[93006 - 77505]\, 0,001)}{487,643}$$

$$x_1^{II} = 0,9554.$$

Auf dieselbe Weise erhält man für $p_1 = 7,85$ Atm. $= 81121$ Klgr. $x_1^{III} = 0,9541$
und für $p_1 = 8,36$ Atm. $= 86388$ Klgr.
$x_1^{IV} = 0,9522$.

Nach Annahme dieser Werthe $p_1 = 77505$, $x_1 = 0,9554$ und $p_3 = 18136$ Klgr. findet sich für den 2. Expansionsgrad:

$L_1 = 1891$ Mk.; $p_2 = 37866 = 3,664$ Atmosphären;
$x_2 = 0,9145$ Mk.; $M_a = 0,1173$; $L_2 = 1300$ Mk.;
$L_3 = -591$ Mk.; $x_3 = 0,8922$; $p_4 = 131400 = 12,715$ Atm.;
$x_4 = 1,00$ Mk.; $M_4 = 0,0228$; $L_4 = 674$ Mk.;
$L^{IIa} = 1950$ Mk.

Ebenso findet sich nach Annahme der Werthe $p_1 = 81121$, $x_1 = 0,9541$ und $p_3 = 17438$ für den 3. Expansionsgrad:

$L_1 = 2530$ Mk.; $p_2 = 46703 = 4,519$ Atm.;
$x_2 = 0,9227$; $M_a = 0,153$; $L_2 = 1316$ Mk.;
$L_3 = -701$ Mk.; $x_3 = 0,8971$; $p_4 = 101400 = 9,812$ Atm.;
$x_4 = 1,00$; $M_4 = 0,0179$; $L_4 = 492$ Mk.;
$L^{IIIa} = 2658$ Mk.

Endlich findet sich nach Annahme der Werthe $p_1 = 86388$ und $x_1 = 0,9522$ und $p_3 = 16865$ für den 4. Expansionsgrad

$L_1 = 3179$ Mk.; $p_2 = 55572$ K. $= 5,377$ Atm.;
$x_2 = 0,9268$; $M_a = 0,1878$; $L_2 = 1300$;
$L_3 = -776$; $x_3 = 0,895$; $p_4 = 7,63$ Atm;
$x_4 = 0,9934$; $M_4 = 0,0144$; $L_4 = 369$,
$L^{IVa} = 3334$ Mk.

Diese Resultate sind allerdings unter Annahmen erlangt, die in Wahrheit nicht vollständig erfüllt werden. Bevor wir daher denselben einigen Werth beilegen, haben wir den Einfluss zu untersuchen, den diese Verschiedenheit unserer Annahmen von der Wirklichkeit auf die Resultate hat.

Was nun die Annahmen 1 und 2 betrifft, so wird in Wirklichkeit eine, wenn auch geringe Druckabnahme, durch Reibung an den Wänden der Zuleitungsröhren, sowie bei dem Durchgange des Dampfes durch die verengten Kanalöffnungen stattfinden und dadurch allerdings eine geringe Arbeitsverminderung bedingt sein. Doch diese ist in den vorliegenden Fällen bei völlig geöffnetem, wie bei theilweis geschlossenem Regulator nahezu dieselbe und wird deshalb auf dies Verhältniss der Nutzeffecte zu einander einen nur unwesentlichen Einfluss ausüben können.

Wichtiger könnte der Umstand sein, dass wir die schon oben erwähnten, durch die Drosselung verursachten Druckschwankungen in den Schieberkasten vernachlässigen.

Da der erste Expansionsgrad hinsichtlich der Drosselung nicht in Frage kommt und die Schwankungen um so grösser sind, je unregelmässiger die Dampfabführung ist, so werden dieselben bei dem 2. Expansionsgrade am grössten sein. Bei diesem ist die Dampfabführung nach den Cylindern jedesmal von Absperrung eines Kanals bis zur Oeffnung eines folgenden etwa $^1/_7$ der Zeit unterbrochen. Es werden also während der Admission $^6/_7$ des verbrauchten Dampfquantums dem Schieberkasten wieder zugeführt und braucht somit nur $^1/_7$ des Volumen V_1 durch Expansion ausgefüllt zu werden.

Nun ist $V_1 = 0,0244$ Cbm., also $\frac{V_1}{7} = 0,0035$ Cbm.

Dagegen beträgt der Inhalt der beiden Schieberkasten, der Zuleitungsröhren und des Regulatorrohres, die ja alle in Communication stehen, bei der vorliegenden Maschine 0,1558 Cubm. Wenn aber das Volumen von 0,1558 auf 0,1558 + 0,0035 expandirt, so ist das Verhältniss der Drücke nach Gleichung 13 für

$$\mu = 1,13;\; p_1 : p = \left(\frac{0,1558}{0,1593}\right)^{1,13} = 0,975.$$

Der Enddruck p_1 beträgt aber in diesem Falle 77505 Klgr.; mithin ist der Maximal-Druck

$$p = \frac{77505}{0,975} = 79492$$

und die Druckdifferenz $p - p_1 = 1987$ Klgr.

Da dieser anfängliche Ueberschuss über die angenommene Pressung $p_1 = 77505$ am Ende der Admission zu Null geworden ist, so verrichtet derselbe etwa eine Arbeit

$$\frac{p - p_1}{2} \cdot V_1 = \frac{1987}{2} \cdot 0{,}0244 \text{ Mk.} = 24 \text{ Mk.},$$

welche also der oben berechneten Arbeit $L^{IIa} = 1950$ noch zuzufügen ist. Bei dem 3. und 4. Expansionsgrade ist diese Mehrarbeit verschwindend klein, weil hier die Dampfabführung continuirlich erfolgt, und deshalb die Druckschwankungen nur gering sind.

Die dritte unserer Annahmen bestand darin, dass die Dampfspannung im Cylinder bei Beginn des Dampfaustritts sofort auf einen Werth p_3 sinke und bei demselben bis zum Beginn der Compression verharre. In Wirklichkeit nehmen diese Drücke allmählich ab und werden deshalb eine gewisse Arbeit verrichten, deren Maximum erreicht würde, wenn sie gerade am Ende des Kolbenlaufs auf $p_{3\,N-1}$ resp. $p_{3\,Na}$ gesunken wären. Denn später würden sie ja als Gegendrücke wirken und einen schädlichen Einfluss ausüben. Da sich aber die Druckabnahme nicht genau ermitteln lässt, so wollen wir zu Gunsten der Arbeit $L_{3\,Na}$ annehmen, dass der Druck $p_{2\,Na}$ wirklich am Ende des Kolbenlaufs, also während der Kolben das Volumen $V - V_{2\,Na}$ (Fig. 18) zurücklegt, gleichmässig auf den Werth $p_{3\,Na}$ gelangt und dass der Druck $p_{2\,(N-1)}$ nach Zurücklegung des gleichen Volumen zu $p_{3\,(N-1)}$ geworden sei.

Fig. 18.

Dann wird die Differenz D der von beiden verrichteten Arbeiten

$$D = \frac{(p_{2\,Na} - p_{3\,Na}) - (p_{2\,N-1} - p_{3\,N-1})}{2} (V - V_{2\,Na}).$$

Das ergiebt für den 2. Expansionsgrad einen Werth

$$D = \frac{(37866 - 18136) - (35873 - 15501)}{2} (0{,}0635 - 0{,}049)$$

$$= -4 \text{ Mk.}$$

Ebenso findet sich für den 3. Expansionsgrad die Differenz

$$= -3 \text{ Mk.}$$

und für den 4. Expansionsgrad

$$= -2 \text{ Mk.}$$

Auch diese Differenzen sind also nur gering.

Es bleibt uns jetzt noch die Einwirkung der Cylinderwände auf den Nutzeffect zu besprechen. Die Temperatur der Cylinderwände wird an verschiedenen Punkten verschieden sein, doch wird jede Stelle des Cylinders der ganzen Wandstärke nach einen mittleren Wärmegrad annehmen, welcher sowohl von der verschiedenen Temperatur der mit ihr in Berührung kommenden Dämpfe, wie auch von der Zeit, in der heissere oder weniger heisse Dämpfe mit ihr in Verbindung stehen, abhängt. Wenn daher der Dampf in den Cylinder tritt, so findet er eine geringere Temperatur der Cylinderwände vor und es muss eine gewisse Wärmemenge aufgewandt werden, um die inneren Schichten der Cylinderwände, wenn auch nur auf eine ungemein geringe Tiefe auf den gleichen Wärmegrad zu bringen. Ein Theil dieser Wärmemenge wird, sobald die Temperatur im Cylinder sinkt, wieder an den Dampf abgegeben, bis der Kolben das Ende des Hubes erreicht hat, und wird somit eine gewisse Nutzarbeit verrichten. Der grössere Theil aber wird während des Rücklaufs abgegeben und nutzlos durch den ausströmenden Dampf fortgeführt.

Obgleich also diese Mitwirkung der Cylinderwände im Ganzen nachtheilig ist, so wirkt sie doch in günstiger Weise bei der Compression.

Der Nutzen der Compression besteht ja darin, dass man einen Theil des austretenden Dampfes von dem Volumen V_3 und dem Drucke p_3 spart. Da man nämlich auch ohne Compression die schädliche Arbeit $p_3\,V_3$ verrichten würde, so hätte man diese ganze Wärmemenge, welche bei Beginn der Compression noch vorhanden war, gewonnen, wenn während der Compression der Druck p_3 sich nicht steigerte. Nun aber nimmt der Druck während der Compression zu und wenngleich der Ueberschuss an Arbeit, die er verrichtet, sich gleichfalls als Wärme in der Dampfmenge wiederfindet, so ist dennoch eine Verminderung des Nutzeffectes damit verbunden, denn wie wir später nachweisen werden, liefert uns eine Wärmeeinheit 30,981 Mk. bis 39,437 Mk., während wir 424 Mk. aufwenden müssen, um eine Wärmeeinheit hervorzubringen.

Es gehen also etwa $^9/_{10}$ jenes Ueberschusses, um welchen die gesammte Compressionsarbeit die Arbeit $p_3\,V_3$ überwiegt, verloren.

Wenn daher die Cylinderwände durch Entziehung von Wärme, die ja dem folgenden Kolbenspiele zu Gute kommt, die Temperatur und damit auch den Druck des comprimirten Dampfes verringern, so bewirken sie damit auch eine Verminderung der Compressionsarbeit und tragen so zu einer Erhöhung des Nutzeffectes bei.

Dieser Umstand wird um so mehr zur Geltung kommen, je stärker die Compression ist, und deshalb für den ersten Expansionsgrad am günstigsten sein. Weil aber der Grad dieses Wärmeaustausches zwischen Cylinderwand und Dampf uns zu wenig bekannt ist, so mag uns der Einfluss desselben nur eine grössere Sicherheit geben, dass die bei völlig geöffnetem Regulator berechneten Arbeiten in Vergleich zu den mit theilweis geschlossenem Regulator gefundenen nicht zu hoch bestimmt sind.

Führen wir nun diese so ermittelten, durch unsere Annahmen bedingten Abweichungen ein, so ergiebt sich für die mit den verschiedenen Expansionsgraden mit völlig geöffnetem oder theilweis geschlossenem Regulator erzielten Arbeiten:

$$L^{I} = 1893;\; L^{II} = 2734;\; L^{III} = 3363;$$

$$L^{IIa} = 1950 + 24 - 4 = 1970 \text{ Mk.};$$

$$L^{IIIa} = 2653 - 3 = 2650 \text{ Mk.};$$

$$L^{IVa} = 3334 + 2 = 3336 \text{ Mk.}$$

Um die Uebersicht über die berechneten Arbeitsleistungen zu erleichtern, sind dieselben in den Figuren 19, 20 und 21 in der Weise graphisch dargestellt, dass in jeder Figur sowohl die mit völlig geöffnetem, wie die zugehörige mit theilweis geschlossenem Regulator erzielte Arbeit verzeichnet ist.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich nun

Fig. 19.

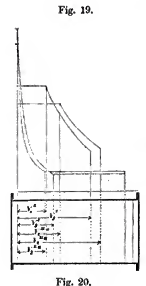


Fig. 20.

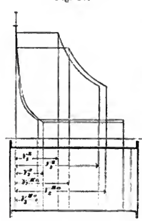
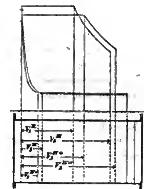


Fig. 21.



darum, einen Vergleich der Nutzeffecte herzustellen, mit denen die Maschine mit oder ohne Drosselung des einströmenden Dampfes arbeitet. Zu dem Zwecke haben wir zunächst die Wärmemenge zu bestimmen, welche in den verwandten Dampfmengen enthalten ist.

Nehmen wir an, dass dem Kessel fortwährend ebensoviel Wasser zugeführt werde, als durch die Cylinder consumirt wird und dass durch gleichzeitige Zuführung von Wärme der Zustand der Flüssigkeitsmischung im Kessel constant erhalten werde, so ist dazu erforderlich, dass einerseits die Temperatur t_0 des Speisewassers auf die Temperatur t_1 des Kesselwassers gebracht werde und dass andrerseits x_1 Kilogramm jeder Gewichtseinheit Speisewasser in Dampf von t_1 Grad verwandelt werde. Es ist daher der Gewichtseinheit eine Wärmemenge $q_1 - q_0 + x_1 r_1$ zuzuführen.

Da nun bei jedem Kolbenhube $(M_a - M_1)$ Klgr. Dampf verbraucht werden, so repräsentiren diese eine Wärmemenge

$$Q = (M_a - M_1)(q_1 - q_0 + x_1 r_1).$$

Entspricht hierin q_0 einer Temperatur von 15 Grad, so wird die pro Hub verbrauchte Wärmemenge

A. Bei völlig geöffnetem Regulator:

bei dem 1. Expansionsgrade:

$$Q^{I} = (0{,}1025 - 0{,}0252)(178{,}017 - 15{,}005 + 0{,}95 \,.\, 482{,}093)$$

$Q^{I} = 48{,}00$ Wärmeeinheiten;

bei dem 2. Expansionsgrade:

$$Q^{II} = 74{,}52;$$

bei dem 3. Expansionsgrade:

$$Q^{III} = 97{,}81.$$

B. Bei theilweis geschlossenem Regulator:

bei dem 2. Expansionsgrade:

$$Q^{IIa} = 58{,}68;$$

bei dem 3. Expansionsgrade:

$$Q^{IIIa} = 83{,}897;$$

bei dem 4. Expansionsgrade:

$Q^{IVa} = 107{,}681$ Wärmeeinheiten

betragen.

Durch Vergleich dieser Wärmemengen mit den oben berechneten Arbeiten, ergiebt sich leicht in jedem einzelnen Falle diejenige Arbeit, welche einer Wärmeeinheit entspricht.

Dieselbe beträgt

A. Bei völlig geöffnetem Regulator:

I bei dem 1. Expansionsgrade $l^{I} = \frac{1893}{48{,}0} = 39{,}437;$

II „ „ 2. „ $l^{II} = \frac{2734}{74{,}52} = 36{,}688;$

III „ „ 3. „ $l^{III} = \frac{3363}{97{,}81} = 34{,}383.$

B. Bei theilweis geschlossenem Regulator:

IIa bei dem 2. Expansionsgrade $l^{IIa} = \frac{1970}{58{,}68} = 33{,}572;$

IIIa „ „ 3. „ $l^{IIIa} = \frac{2650}{83{,}90} = 31{,}585;$

IVa „ „ 4. „ $l^{IVa} = \frac{3336}{107{,}68} = 30{,}981.$

Diese Werthe setzen uns nun in den Stand, das Verhalten der mit den einzelnen Expansionsgraden bei völlig geöffnetem oder theilweis geschlossenem Regulator erzielten Nutzeffecte zu bestimmen. Durch Vergleich der Arbeiten l^{I} und l^{IIa} ergiebt sich, dass, wenn die gleiche Arbeit pro Kolbenspiel sowohl mit dem 1. Expansionsgrade bei völlig geöffnetem Regulator, wie mit dem 2. Expansionsgrade bei theilweis geschlossenem Regulator erzielt wird, im ersteren Falle nur $\frac{l^{IIa}}{l^{I}} = \frac{33{,}572}{39{,}437} = 0{,}8513$ der im letzteren Falle erforderlichen Wärmemenge aufgewandt wird. Ebenso ergiebt sich durch Vergleich der Arbeiten l^{II} und l^{IIIa} resp. l^{III} und l^{IVa}, dass, wenn die gleiche Arbeit pro Kolbenspiel sowohl mit dem 2. resp. 3. Expansionsgrade bei völlig geöffnetem Regulator, wie mit dem 3. resp. 4. Expansionsgrade bei theilweis geschlossenem Regulator erzielt wird, in den ersten Fällen nur $\frac{l^{IIIa}}{l^{II}} = \frac{31{,}585}{36{,}688} = 0{,}8609$ resp. $\frac{l^{IVa}}{l^{III}} = \frac{30{,}981}{34{,}383} = 0{,}901$ der im letzteren Falle erforderlichen Wärmemenge aufgewendet wird.

Diese bedeutende Differenz der Nutzeffecte kommt freilich nur dann zur Geltung, wenn ein Expansionsgrad eben beginnt, nicht mehr auszureichen und deshalb bei Anwendung eines folgenden Expansionsgrades mit Hülfe des Regulators die ganze Arbeitsdifferenz zweier Expansionsgrade ausgeglichen werden muss. Im Allgemeinen wird der erforderliche Expansionsgrad an irgend einer Stelle zwischen 2 anwendbaren Expansionsgraden liegen, und es wird deshalb die durch Vermeidung der Drosselung zu erzielende Ersparung zwischen dem 1. und 2. Expansionsgrade von 0, bis 1—0,8513, das heisst von 0, bis 14,87 Procent oder im Mittel 7,43 Procent betragen. Zwischen dem 2. und 3. Expansionsgrade wird sie im Mittel 6,95 Procent und zwischen dem 3. und 4. Expansionsgrade wird sie im Mittel 4,95 Procent betragen.

Der Grund für diese erhebliche Verschiedenheit der Nutzeffecte ist zunächst darin zu suchen, dass bei einem n^{ten} Expansionsgrade die am Ende der Admission vorhandene Dampfmenge geringer und die Volumenänderung während der Expan-

sion grösser ist, als bei einem $(n+1)^{ten}$ Expansionsgrade und somit bei einem n^{ten} Expansionsgrade eine bessere Ausnutzung des Dampfes erfolgt. So wurde ja bei völlig geöffnetem Regulator durch eine Wärmeeinheit mit dem 1. Expansionsgrade die Arbeit $l^{I} = 39{,}437$ Mk., mit dem 2. Expansionsgrade die Arbeit $l^{II} = 36{,}688$ Mk. erzielt.

Allein auch diese Arbeit l^{II} resp. l_N wird mit dem 2. resp. n^{ten} Expansionsgrade bei Anwendung der Drosselung des einströmenden Dampfes durch eine Wärmeeinheit nicht erreicht, vielmehr eine geringere Arbeit l^{IIa} resp. l_{Na}, weil nämlich bei Anwendung der Drosselung die Admissionsarbeit L_1 und die Expansionsarbeit L_2 wegen der geringeren Dampfspannungen vermindert sind, während gleichzeitig die schädlichen Arbeiten L_3 und L_4 vermöge des grösseren Gegendrucks p_3 (vergl. S. 100) noch gewachsen sind.

Nach diesen Untersuchungen wird man also bei Locomotiven etwa 5 bis 7 Procent an Brennmaterial ersparen können, wenn man die Arbeitsleistung derselben nicht durch Drosselung des einströmenden Dampfes, sondern allein durch Veränderung der Expansion regulirt.

Wenn trotzdem bisher nur ausnahmsweise bei Locomotiven Vorkehrungen getroffen sind, um wirklich diese Ersparung zu erreichen, so kann dies nur darin seinen Grund haben, dass man eine solche Differenz der Nutzeffecte nicht erwartet hat, denn sonst würde selbst eine einigermaassen zweckentsprechende Construction sich Eingang haben verschaffen können.

Die Constructionen, welche man bisher angewandt hat, um jeden beliebigen Expansionsgrad erreichen zu können, beruhen hauptsächlich auf Anwendung der Schraube zur Bewegung der Steuerungsstange. Eine einfache Schraube, selbst wenn sie mehrgängig hergestellt wird, hat aber den Nachtheil, dass sie ein rasches Verlegen der Steuerung, wie es bei Locomotiven in vielen Fällen nothwendig ist, nicht zulässt. Dieser Uebelstand wird allerdings wesentlich vermindert bei Anwendung einer Schraubenspindel, mit rechtem und linkem Gewinde, bei welcher sich nicht nur die Steuerungsstange relativ gegen die Schraubenspindel, sondern auch gleichzeitig die Schraubenspindel in ihrem Führungsbocke bewegt. Am meisten dürfte sich indess eine von Stephenson angegebene Construction empfehlen, bei welcher Händel- und Schraubensteuerung combinirt sind. Bei dieser Construction ist der Zahnbogen durch eine fischbauchförmige Schraube ersetzt, mittelst welcher jeder Expansionsgrad erzielt werden kann, ohne dass dadurch die rasche Verlegbarkeit der Steuerung beeinträchtigt wird. Alle diese Constructionen sind jedoch bisher nur vereinzelt ausgeführt und es findet die Anwendung von Händel und Zahnbogen bei weitem die allgemeinste Verbreitung. Es möge mir daher gestattet sein, hier eine Construction anzuführen, welche ich ersonnen habe, um unter Beibehaltung von Händel und Zahnbogen auf einfache Weise jeden beliebigen Expansionsgrad erzielen zu können.

Dieser Zweck wird offenbar erreicht, sobald man eine relative Bewegung der Steuerungsstange gegen das Händel ermöglicht, welche gestattet, eine genügende Anzahl Zwischenstufen von einem zum anderen Zahne herzustellen.

In der auf Taf. VIII Fig. 1 bis 6 dargestellten Construction ist dies dadurch bewirkt, dass der die Steuerungsstange und das Händel verbindende Bolzen B, Fig. 2 und 3, mit einem excentrischen Kopfe b versehen ist, welcher genau in die Gabel G_1 der Steuerungsstange passt. Zur Drehung dieses Bolzens B und zur Führung der Gabel G_2 wird der Hebel H auf den Bolzen B geschoben und in der Weise darauf befestigt, dass der cylindrische Theil h des Hebels genau concentrisch zu dem Bolzenkopfe b in den Theil G_2 der Gabel passt. Die Feststellung des Hebels erfolgt mittelst eines durch den Doppelhebel W beweglichen Zahnes Z auf dem Umfange der Gabel G_2.

Zur bequemen Handhabung ist für die Anfangslage des Hebels der Mittellinie desselben eine Elevation von 45° gegeben (Conf. Fig. 6). Während sich nun der Hebel um 180° dreht, bewegt sich der Mittelpunkt der Gabel von M_1 nach M_2 (Fig. 1), und es ist nur erforderlich, dass die dadurch erzielte Verschiebung der Steuerungsstange eben so gross sei, als sie bei der Verlegung des Händels um einen Zahn gewesen sein würde.

In der Zeichnung Taf. VIII stellt Fig. 1 eine Ansicht des Apparates, Fig. 2 einen Durchschnitt des Hebels, der Gabel und des Händels nach der Linie A A dar. In Fig. 3 sind Gabel und Händel nach der Linie C C, der Hebel dagegen nach der Linie D D durchschnitten. Fig. 4 stellt den Zahn Z mit dem unteren Theile des Winkelhebels und Fig. 5 eine Aufsicht der Führung F dar. Fig. 6 endlich stellt den Apparat in Verbindung mit der Steuerungsstange und dem Zahnbogen dar und zwar in $1/_{12}$ der natürlichen Grösse, während Fig. 1 bis Fig. 5 in $1/_3$ der wahren Grösse gezeichnet sind.

Durch diese Construction kann man leicht 8 Zwischenstufen von einem zum anderen Zahne herstellen, was für die Praxis vollständig genügt. Die Anzahl der Theile, deren Abnutzung auf die sichere Führung der Coulisse von Einfluss sein kann, ist nicht vermehrt. Das Händel kann ebenso leicht, wie früher vorwärts und rückwärts verlegt werden, und man kann diese Vorrichtung mit geringen Veränderungen fast an allen Steuerungen mit Händel und Zahnbogen anbringen. *)

Wenn aber auch die eine oder andere Construction sich vielleicht dauernden Eingang verschafft, so wird immerhin der Zweck dieser Abhandlung erreicht sein, wenn sie die Veranlassung ist, dass die Nachtheile, welche mit der Regulirung der Arbeitsleistung der Locomotiven durch Drosselung des einströmenden Dampfes verbunden sind, nach und nach vermieden werden.

Paderborn, den 1. December 1868.

---

*) In letzterer Zeit ist diese Construction bei 4 Locomotiven der Hannover'schen Staatsbahn, an welcher ich bis vor Kurzem beschäftigt war, mit bestem Erfolge ausgeführt.

Die Schmiervorrichtungen von den Wagen der Französischen Ostbahn.

Von S. Stutz, Civil-Ingenieur in Paris.

(Hierzu Fig. 1—21 auf Taf. VI.)

Folgende Schmiervorrichtungen sind auf genannter Bahn in Anwendung:

1. System Basson. Eine vollständige und sehr ausführliche Beschreibung nebst den nöthigen Zeichnungen über die ursprüngliche Einrichtung dieser Schmiervorrichtung, wie dieselbe auf deutschen Eisenbahnen in Anwendung ist, wurde bereits im Jahrgange 1865, Seite 66 und später in etwas abgeändertem Zustande im Jahrgange 1867, Seite 248, von Herrn Ober-Ingenieur Heusinger von Waldegg, Herausgeber dieser Zeitschrift, gegeben.

Was nun die Zusammensetzung und innere Einrichtung der vor ungefähr 2 Jahren zuerst unter den Etagenwagen zum Personentransporte und neuerdings auch unter den Güterwagen von 200 Centner (10000 Kilogr.) Ladefähigkeit auf der Französischen Ostbahn eingeführten Basson'schen Schmierbüchse anbelangt, so ist dieselbe wesentlich verschieden von den oben erwähnten, und dürfte deshalb wohl eine nähere Betrachtung von einigem Interesse sein.

Wie schon aus den Figuren 2—8 ersichtlich, ist der auf verschiedenen Bahnen übliche, eingesetzte blecherne Oelbehälter hier supprimirt und durch Anschrauben einer einfachen Deckelplatte a, Fig. 11 u. 12, im Inneren des Untertheiles der Schmierbüchse ersetzt.

In der Mitte dieser Deckelplatte befindet sich die rechteckige Oeffnung h mit aufgenietetem Rande r zur Führung des Polsterkästchens P, dessen specielle Einrichtung aus den Figuren 15, 16 u. 17 klar hervorgeht. Dieses Polsterkästchen dient zur Aufnahme des aus Baumwolleplüsch hergestellten Schmierkissens (tampon-graisseur) s, Fig. 13 u. 14.

Zwei Plüschstreifen p p sind beiderseits so an ein, von gleicher Länge hergestellten Holzstückes c aufgenagelt, dass die noch mit den Wollfäden versehenen Seiten nach Innen zu liegen kommen und etwa $^1/_3$ des Umfangs vom Achsschenkel umspülen. Zwei ungefähr 1 Millimeter starke und 20 Millimeter breite Blechstreifen e e erleichtern die Befestigung der Plüschstreifen an das Holzstück. Das Ansaugen des Oels geschieht durch 4 ebenfalls baumwollene gewebte Dochte d d (vermöge ihrer Capilarität), welche zwischen dem Holzstücke c und den Plüschstreifen p p in entsprechenden Einschnitten passiren. Dieselben tauchen mit ihren unteren Enden in das zum Schmieren dienende Oel, während die oberen Enden in die Wollfäden des Schmierkissens eingeführt und eingenäht sind und somit an Letztere das eingesaugte Oel abgeben.

Ausserdem dient das Holzstück c auch gleichzeitig zur Verhinderung des Zerdrückens oder zu starken Zusammenpressens der Wollfäden vermöge der unter dem Polsterkästchen angenieteten Spiralfedern l l.

Es ist dieses zuletzt beschriebene Schmierkissen das Hauptorgan der Basson'schen Schmierbüchse und verdient deshalb mit Recht alle mögliche Aufmerksamkeit von Seiten der mit der Revision beauftragten Beamten.

Der auf der Deckelplatte a aufgenietete Rand r ist an den beiden Längenseiten mit $2^1/_2$ Millimeter grossen siebartigen Löchern durchbohrt, durch welche das überflüssige, nicht von dem Achsschenkel consumirte Oel wieder in das Hauptreservoir zurückgeführt wird. Um jedoch Letzteres von allen schädlichen, in den Schmierapparat eingedrungenen Bestandtheilen, als Staub, Sand, abgeschliffene Messingtheile etc., welche noch durch die Löcher der Deckelplatte durchdringen konnten, wieder vollständig zu reinigen, muss dasselbe noch durch einen aus gewalktem Leder oder besser grober Leinwand bestehenden Filtrirsack f passiren. Zur Herstellung dieses Filtrirsackes wird der Rand des dazu bestimmten Materials (Leder oder Leinwand) zwischen dem Rande der Deckelplatte und dem angegossenen Wulste des Untertheiles einerseits und den des Polsterkästchen bildenden Blech- und Holztheilen andrerseits befestigt. Eine, vor dem Einsetzen des ganzen Schmierapparates incl. Deckelplatte, ausgeführte Befestigung an diese Letztere mittelst kleiner kupferner Nieten o o, Fig. 12, erleichtert ungemein die Herstellung des Filtrirsackes, sowie auch das Auswechseln des Apparates.

Die zur Aufnahme des hinteren Achsschenkeltheiles nöthige Oeffnung wird durch eine in der Nuthe g eingesetzte Lederscheibe h dicht verschlossen. Dieselbe besteht aus 2 Theilen und hat eine Stärke von ungefähr 14 Millimeter, d. h. etwa 2 Sohllederdicken. Beide Theile greifen in der Mitte auf eine Länge von ungefähr 30 Millimeter, zur Hälfte beiderseits, übereinander und werden durch in der Nuthe oben und unten angebrachten einfachen Blattfedern n n an den Hintertheil des Achsschenkels fest angepresst. Es wird durch diesen Verschluss nicht allein das Eindringen von Staub und Sand in das Innere der Schmiervorrichtung, sondern auch das schon durch das Einschliessen vermittelst der Deckelplatte a bedeutend verringertes Verschleudern des Oels noch vollständig beseitigt, wie es die im Betriebe befindlichen Schmiervorrichtungen förmlich bestätigten.

Im Uebrigen weicht die Construction dieser Schmierbüchse wenig von der allgemein gebräuchlichen ab und sind die beiden Theile (Ober- und Untertheil) A und B, Fig. 1, durch 4 Schrauben v v mit Doppelmuttern zusammengehalten. Die Theilfuge wird am Ober- und Untertheil einfach mit der Feile sauber bearbeitet und ist deshalb mit wenig Kosten verknüpft. Die Lagerschaale L ist genau in den Obertheil ajustirt und wird eine grosse Sorgfalt darauf verwendet, dass dieselbe im Innern an allen Punkten den Achsschenkel berührt. Sie ist aus Rothguss gefertigt und hat an beiden Enden einen angegossenen Rand, um ein Vor- oder Rückwärtsschieben zu verhindern.

E E sind die zur Führung der Achsgabeln bestimmten Nuthen. Dieselben müssen in beiden Theilen vollkommen correspondirend und sauber gegossen hergestellt sein. Ein weiteres Abhobeln, wie dies häufig auf deutschen Bahnen erfolgt, findet hier nicht statt.

F ist eine andere Nuthe zur Aufnahme des Bügels der

zum Bremsapparat nöthigen Langträger. Auch diese wird ebenfalls nur mit der Feile bearbeitet und gereinigt.

Die Befestigung der Tragfedern auf dem Obertheil der Schmierbüchse geschieht durch die beiden Bügel x x und zwar auf die aus Fig. 1 ersichtliche Weise.

Endlich verdient noch der, den Oeleinguss verschliessenden Deckel D Erwähnung. Derselbe ist eine Erfindung des Herrn Dietz, Ingenieur und Werkmeister der Reparaturwerkstätten in Montigny-les-Metz und wird aus Schmiedeeisen oder hämmerbarem Gusseisen gefertigt. Fig. 9 u. 10 giebt die Einrichtung dieses Verschlusses in natürlicher Grösse an. Eine runde unter dem Deckel angenietete Lederscheibe t bildet den unmittelbaren Verschluss. Vermöge der ebenfalls an den Deckel angenieteten Blattfeder u wird derselbe fest an die Eingussöffnung angedrückt. Die Mündung liegt genau in derselben Höhe, wie die Deckelplatte a, und zwar 70 Millimeter unter der Mittelpunktsachse des Achsschenkels und wird auch der Apparat bis zu diesem Niveau angefüllt.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass auch hier die bereits in den oben citirten Artikeln erwähnten Vortheile der Basson'schen Schmierbüchse eine vollständige Bestätigung fanden und dies namentlich in ökonomischer Beziehung. Die auf der Ostbahn angestellten Versuche ergaben für eine durchlaufene Strecke von 50000 Kilometer den Oelverbrauch von nahe 3 Kilogramm, d. h. 0,06 Gramm per Kilometer und Schmiervorrichtung. Die Abnutzung der Lagerschaale war unbedeutend.

Gestützt auf diese äusserst günstigen Resultate wurde auch der Basson'sche Apparat auf anderen französischen Bahnen (Ceinture- und Orleans-Bahn) eingeführt.

2. System Piret. Auch diese Schmiervorrichtung ist auf der Ostbahn versuchsweise unter einigen Personenwagen I. Classe eingeführt. Eine kurze Beschreibung derselben nebst Zeichnungen wurde bereits im Organ 1868, Seite 208, veröffentlicht und soll nur eine Verbesserung der an den Achsschenkel befestigten Scheibe oder Schöpfapparates hier näher erörtert werden.

Bekanntlich ist diese Scheibe der Haupttheil der Piret'schen Schmiervorrichtung, indem dieselbe das Schmiermaterial vermöge der Rotation des Achsschenkels aus dem Untertheil in den Obertheil hebt und somit die Lagerschaale durch die Schmierlöcher l i mit Oel versieht.

Um nun für alle vorkommenden Geschwindigkeiten eine vollkommene Schmierung zu sichern, hat der Erfinder dem Schöpfapparat die in Fig. 18 u. 19 auf Taf. VI dargestellte Form gegeben.

Der Umfang der Scheibe ist mit 2 concentrischen hervorspringenden Rändern a a_1 versehen, welche die 4 zum Schöpfen bestimmten Reservoirs b b und b_1 b_1 einschliessen. Letztere sind so angeordnet, dass beständig 2 dieser Reservoirs, z. B. b b gefüllt sind, während die beiden anderen b_1 b_1 leer bleiben, gleichviel, in welcher Richtung sich die Achse umdreht.

Wie ferner aus Fig. 18 ersichtlich, sind die inneren Wände c c und c_1 c_1 nach der Ausflussöffnung hin etwas geneigt, um das Ausgiessen zu erleichtern. Ausserdem bemerkt man noch vor der Ausflussöffnung eines jeden Reservoirs die ebenfalls nach vorne geneigten Wände e e und e_1 e_1, deren Zweck ist, dem Schmiermaterial beim Ausfliessen eine laterale Richtung zu geben.

Herr Piret giebt ausserdem noch folgende, aus vielfachen Versuchen hergeleitete Regeln zur Construction der in seiner Schmiervorrichtung angewandten, oben beschriebenen Scheibe oder Schöpfapparates an, nämlich:

Innerer Durchmesser D des äusseren Randes a ungefähr 3 d.
Aeusserer Durchmesser D_1 des inneren Randes a_1 . 2,4 d.
Tiefe oder Höhe l der Ränder . . . . 0,3 d.

In ökonomischer Beziehung verdient noch bemerkt zu werden, dass der Verbrauch an Schmiermaterial (Oel) der erwähnten Vorrichtung, gemäss den hier angestellten Versuchen, ein äusserst günstiger genannt werden kann, da sich derselbe für die gleiche durchlaufene Strecke von 50,000 Kilometer zu ungefähr 2 Kilogramm herausstellte; dies ergiebt per Kilometer nur 0,04 Gramm.

Eine Abnutzung der Lagerschaale war auch hier nicht vorhanden.

3. System Dietz. Ueber 30,000 Achsbüchsen, System Dietz sind auf der Ostbahn in Anwendung, theils unter den Güterwagen, theils unter den verschiedenen Personenwagen. Die Construction, sowie die innere Einrichtung, dieses Systems ist bereits aus den früheren Artikeln *) hinreichend bekannt. Eine wesentliche Aenderung in der Anordnung hat bis jetzt nicht stattgefunden und soll diese Schmiervorrichtung auch nur in ökonomischer Beziehung hier in Erwähnung gebracht werden. Wie vorher, an den Achsbüchsen ad 1 und 2, wurde ebenfalls der Dietz'sche Apparat, nach jedesmaliger vorheriger Füllung plombirt und betrug der Totalverbrauch an Oel für die gleiche durchlaufene Strecke von 50,000 Kilometer nahe 6,5 Kilogramm; das ist 0,13 Gramm per Kilometer und Achsbüchse. Auch wurde eine Abnutzung der Lagerschaale constatirt.

Obschon, im Vergleich zu den Resultaten der obigen Vorrichtungen, hier der Verbrauch an Schmieröl etwas höher ausfiel, so ist doch nicht zu verkennen, dass die Achsbüchse, System Dietz, gewisse Vorzüge, namentlich in Hinsicht einer sichern Schmierung, vor den Erwähnten hat.

Wie sich von selbst versteht muss hierbei die innere Einrichtung, besonders das Einpressen und Ajustiren des Halbmondes, sorgfältig und dem Princip gemäss hergestellt sein.

4. System Delannoy. **) Ungefähr 5000 Achsbüchsen dieses Systems sind seit mehreren Jahren definitiv unter den Personenwagen eingeführt. Eine gleichzeitige, versuchsweise Einführung unter den Güterwagen von 200 Centner (10,000 Kilogr.) Ladefähigkeit wurde in Folge ungünstiger Resultate (zu öfteres Heisslaufen der Achsschenkel etc.), aufgegeben. Die Ursache dieses Heisslaufens liegt jedenfalls in der mangelhaften Construction des Schmierpolsters, indem das, von den Baumwolldochten, angesaugte Oelquantum zu gering ist, um eine vollkommene Schmierung zu unterhalten. Obschon in diesem Apparat die Theilfuge gänzlich beseitigt wurde, so ist dennoch das Verschleudern von Schmiermaterial sehr bedeutend. Dies kann

*) Siehe Organ vom Jahrgange 1864, Seite 104. Desgleichen Hensinger von Waldegg's gekrönte Preisschrift über Schmiervorrichtungen, Seite 102 bis 105.

**) Eine Beschreibung nebst Zeichnungen dieser Achsbüchse befindet sich im Organ 1867, S. 166 u. 167.

natürlich nur durch die einzige, den Hintertheil des Achsschenkels aufzunehmende Oeffnung stattfinden.

Anstatt einer Leder-, Filz- oder Holzscheibe wendet der Erfinder einen aus Schnur (Ficelle) gewundenen Liederring an, welcher in einer Stopfbüchse dicht an die Achse angepresst wird.

Es ist nicht zweifelhaft, dass im Zustand der Ruhe, bei frischer Liederung, kein Tropfen Oel verloren geht, allein die Versuche haben bestätigt, dass dies ganz anders ist, sobald die Wagen in Bewegung gesetzt werden. Es verursacht nämlich das starke Einpressen des Dichtungsringes eine bedeutende Reibung zwischen diesem letztern und dem hintern Achsschenkeltheil, so dass ein Erwärmen und sogar ein theilweises Verbrennen des Dichtungsringes nicht selten ist. Gleichzeitig entsteht auch hierdurch an der Stelle der Stopfbüchse eine mehr oder weniger starke Luftverdünnung, wodurch das Schmiermaterial sozusagen angesaugt wird und demgemäss die Richtung nach Aussen frei annehmen kann.

Auch stellt sich deshalb der Oelverbrauch für die durchlaufene Bahnstrecke von 50,000 Kilometer als ungünstig heraus und zwar erreichte derselbe anfangs 15 Kilogramm für jede Achsbüchse d. h. ungefähr 0,30 Gramm per Kilometer.

Ein Sinken des Oelniveaus von 70 Millimeter auch 85 Millimeter ergab ein besseres Resultat, indem auch die Oelconsumtion bis auf ungefähr 8 Kilogramm fiel.

Im Uebrigen, abgesehen von einigen Schwierigkeiten in constructiver Beziehung, mag diese Achsbüchse, bei richtig construirtem Schmierpolster aus einer zum Verschluss der hintern Oeffnung angewandten guten Scheibe, anstatt des Dichtungsringes, wohl auf dem ersten Range fungiren und dies in Bezug auf Solidität und Einfachheit bei einem Totalgewicht von etwa 28 Kilogramm.

5. Achsbüchse für dickflüssige Schmiere. Die Anordnung dieser Schmiervorrichtung ist die der ältesten Systeme und soll hier auch nur oberflächlich in Betracht gezogen werden. Auch mögen die Skizzen Fig. 20 und 21 auf Taf. VI. zur Verdeutlichung, als hinreichend erscheinen.

Fig. 20 ist ein verticaler Längenschnitt durch die Mitte der Achsbüchse und Fig. 21 ein Querschnitt nach A B.

a ist der Behälter für die Schmiere, welche bei Erwärmung des Achsschenkels allmählich in flüssigen Zustand übergeht, und mittelst der Schmierlöcher o o den Achsschenkel mit der nöthigen Consumtion versieht.

Die Lagerschaale ist, wie allgemein gebräuchlich, mit Schmierkanälen versehen.

Noch über 50.000 dieser Achsbüchsen sind augenblicklich auf der Ostbahn in Betrieb, die jedoch nach und nach durch neuere Systeme ersetzt werden.

Zum Schlusse dürfte endlich noch eine tabellarische Zusammenstellung der in obigen Schmiervorrichtungen erzielten Resultate, zur besseren Uebersicht, hier folgen.

Bezeichnung des Systems.	Resultate der durchlaufenen Bahnstrecke von 50000 Kilometer.		
	Oelverbrauch		Abnutzung der Lagerschwellen.
	Total.	per Kilom.	
Basson	3 Kilogr.	0,06 Gr.	unbedeutend.
Piret	2 „	0,04 „	desgl.
Dietz	6,5 „	0,13 „	desgl.
Delannoy	8—15 „	0,16—0,30 „	desgl.

Paris, den 28. November 1868.

Das generelle Traçenstudium mittelst Aneroiden.

Von **Franz Th. Müller**, königl. ungarischer Eisenbahn-Ingenieur in Fuzine (Croatien).

In der hereingebrochenen Sturmperiode moderner Eisenbahntraçirungen kommt die vortheilhafte Benutzung von Aneroiduntersuchungen desto mehr zur Geltung, je grösser die örtlichen Terrainschwierigkeiten sich vorfinden, oder auf je umfangsreichern Geländen die Studien sich auszudehnen haben. Die Aneroidanwendung auf Terrainstudium zum Zwecke der Linienbestimmung ist als willkommener Fortschritt auf dem wissenschaftlichen Gebiete des Eisenbahnbaues zu begrüssen und zweifelsohne später zur Lösung von Detailarbeiten berufen, sobald die noch mangelhafte Constructionsweise der Instrumente entweder verbessert, oder durch neue zweckentsprechendere ersetzt werden.

Aus dem engen Rahmen von Mittheilungen über Studien von Bahntraçenbestimmungen mittelst der Aneroiden entfällt selbstverständlich jede weitere Beschreibung und Erklärung der Aneroid-Instrumente (Dosenbarometer), da dieselben auf aerostatischen Gesetzen begründet, als aus dem Physikstudium bekannt vorausgesetzt werden müssen. Vorübergehend sei hier nur bemerkt, dass Aneroiden nach dem Vidi'schen (englischen) System *) in der Praxis sich vielfach bewährten, während die nach Bourdon'schem (französischen) System, übrigens gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, weniger empfehlenswerther zu derlei Arbeiten im Allgemeinen erscheinen. Sämmtliche hier folgende Erläuterungen und Beschreibungen von Operationen und Aufnahmen mittelst Aneroidbarometer, nebst allen Untersuchungen über den Grad der Genauigkeit bezüglich der Höhenmessungen beziehen sich auf Kraft'sche Instrumente, deren einfacher und sicher wirkender Mechanismus, nach dem Vidi'schen Systeme construirt, die bessere Gewähr für die Trefflichkeit der Arbeit bietet. Zu den hervorragendsten und vollkommensten Eigenschaften dieser Instrumente gehören vor Allem: leichte Handhabung und hinreichende Genauigkeit zur Ermittlung genereller Traçenbestimmung.

Bei der fast allgemeinen Anwendbarkeit von Aneroiden bei Traçirungen dürfte es nicht uninteressant erscheinen die Standpunkte der Verwendbarkeit und Genauigkeit präciser zu kennzeichnen, allenfalls platzgreifende Ueberschätzungen zu mässigen und den wirklich reellen Werth auf derlei Untersuchung basirte Apparate zu analysiren.

Es ist Jedermann klar, dass von der Art und Weise der

*) Der Vortheil des Vidi'schen Princips besteht in dessen möglichster stabileren Construction und der nahezu gänzlichen Unabhängigkeit des luftleeren Körpers vom Temperatureinfluss.

Aufbewahrung, des Transportes und der Behandlung der Instrumente während der Ablesung, auf den Werth der Arbeit, nämlich Genauigkeit und Zeitdauer resp. Kosten bedentend influiren. Es sei demnach gestattet, bevor zur allgemeinen Ertheilung der Anwendung der Aneroidenmessungen geschritten wird, einige wesentliche Andeutungen hierüber vorauszuschicken.

Znr Aufbewahrung der Aneroiden wähle man ein lufttrockenes jedenfalls ungeheiztes Lokal; indem man die numerirten Instrumente der Reihe nach ordnungsmässig auf ihre breitere Unterlagsfläche nahezu horizontal in einen hierfür eingerichteten Kasten nebeneinander legt und somit wachsam sorgt, dass sie bei jeder Jahreszeit von keinerlei rascher Temperaturänderung zu leiden haben, und vor jeder wie immer gearteten heftigen Erschütterung oder Bewegung geschützt sind. Unbrauchbar werden die Instrumente, wenn man sie in stark geheizten Zimmern aufbewahrt, oder aus kalter Luft rasch in selbe überträgt oder gar heftig brennenden Sonnenstrahlen direct aussetzt. Auch längeres ruhiges Liegen macht dieselben träge.

Der Transport des Aneroiden ist ein sehr einfacher; man lege dasselbe in das entsprechende Lederfutteral und hänge es mittelst des Tragriemens dergestalt um, dass es an der linken Brustseite zu liegen kommt. Der allgemeine Gebrauch, dasselbe vor sich, unter der Brust hängend, zu tragen ist verwerflich, da beim Gehen das fortwährende Klappern und Schütteln einem solchen sensiblen Instrument namhaften Schaden zuführt. Während der Excursionen beachte man vorzüglich, dass es keinerlei Stösse und Erschütterungen erleidet, d. h. man vermeide das Fahren, Springen über Baumstämme oder Felsen etc., so viel als möglich. Hat man durch kleine Unfälle wie z. B. Abgleiten, Anstossen oder gar Niederfallen dem Instrumente einen bedeutenden Stoss versetzt, so erübrigt nichts Anderes, als jede weitere Untersuchung, mit demselben anfzugeben und mit einem guten unbeschädigten Instrumente die Arbeit von vorne zu beginnen. Ist man am Ableseort angelangt, so öffne man das Lederfutteral, halte mit der linken Hand das Instrument dergestalt annäherungsweise horizontal, dass die Zeigerblattseite nach oben gerichtet ist, klopfe sachte mit dem Finger der rechten Hand an die Instrumentenseite und bewege gleichzeitig dasselbe auf und abwärts. Diese letztbeschriebene Operation dient nur um eher die Trägheit des Fühlhebelmechanismuses des Instrumentes zu überwinden; daher das Klopfen mit besonderer Behutsamkeit ausgeführt werden muss und keine stossweise, unregelmässige Puffe demselben gegeben werden dürfen.

Nach 2—5 Minuten ruhiger Horizontalhaltung, welche Zeitdauer von der örtlichen Temperatur und anderweitigen ungünstigen Verhältnissen abhängt, lese man den Stand des Localzeigers (so wird jener Zeiger, welcher durch den obwaltenden Luftdruck mittelst des Mechanismus bewegt wird, benannt; zum Unterschied von jenem, welcher blos mechanisch verschiebbar gewöhnlich auf die Basisablesung gedreht — und Basiszeiger genannt wird) auf der Kreiseintheilung ab und zwar Millimeter direct und Zehntel nach schätzungsweise. Die Ablesung wird notirt und so oft wiederholt, bis ein stehendes Resultat erzielt wurde. Gleichzeitig hat man auch die Thermometerstände abzulesen. Es ist bequem das kleine dem Instrumente beigegebene Thermometer auf einem 5—6′ hohem Stocke, welcher mitgetragen wird und dessen Eisenspitze in den Boden gedrückt wird im Schatten irgend eines Gegenstandes frei aufzuhängen und sich auf ein Paar Schritte zu entfernen, indem man mittlerweile die Aneroidbeobachtungen macht. Bei den Thermometerablesungen sind alle jene Vorschriften genau zu beachten, welche überhaupt in jedem Physikbuche hiefür empfohlen werden. Die jeweilig erhobenen Stände werden fleissig notirt.

Auf Aneroidbarometermessungen üben ausser den erhobenen Temperaturständen — welche demnach in Rechnung gezogen erscheinen — noch die variablen Witterungs- und Zeiteinflüsse eine nachhaltige Wirkung, welche sich immer als Fehler der Messungen äussern. Regnerische Tage, stark veränderliches Wetter, Wind, Stürme — selbst heisse wolkenlose Tage sind für Höhenmessung mittelst Aneroiden nicht günstig. Eine ruhige Luft, umwölkter Horizont ohne Gewitterschwüle sind hiebei schätzenswerthe Witterungsverhältnisse, um geeignet sichere und genaue Arbeit zu liefern.

Die Wärmeausstrahlung des Bodens, welche aber mannigfach mit der Art desselben wechselt — indem die Beobachtungen zeigen, dass steinreicher felsiger Boden wie z. B. am Karst die geringste, während leichter Wiesen- oder Torfgrund die grösste Ausstrahlung besitzen, überhaupt strahlt dichter Boden im Allgemeinen weniger Wärme aus, als weniger dichter und es stehen demnach unter sonst gleichen Umständen das Wärme-Emissionsvermögen in umgekehrtem Verhältnisse mit der Dichte des Bodens — führt die Ursache mit sich herbei, dass die Beobachtungen bei Höhenmessungen Morgens und Abends zu klein, zwischen 10 und 4 Uhr Nachmittags zu gross und nur gegen 10 und 4 Uhr die richtigsten Werthe gaben. Es müssen demnach auf die Ablesungen, welche von 9 bis 10 Uhr Vormittags und von 3 bis 5 Uhr Nachmittags erhoben werden, beständig Gewicht gelegt werden. Beobachtungen zu ungünstiger Tageszeit und unter schlechten einflussreichen Witterungsverhältnissen sind unverzüglich zu verwerfen, da hierbei mannigfache Fehlersummen die Höhenmessungen beeinträchtigen.

Nach diesen vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen folgt hiermit zur einsichtsvolleren Beurtheilung eine skizzenreiche Durchführung und Vorführung der Art und Weise des Vorganges, wodurch das Princip der Aneroidhöhenmessungen zu Terrainanfnahmen verwendbar gemacht wird.

Zur Erreichung möglichst guter Terrainstudien mittelst Aneroiden sind nebst mehreren zum Felddienste vollkommen tauglichen Instrumenten noch wenigstens ein sogenanntes Basisinstrument an einem geeigneten Orte — meistens im Sectionsoder Traçirungsabtheilungsbureau — dessen Höhencote durch Nivellement bestimmt ist, aufgestellt, dessen Zweck nur in der Vergleichung und Controlirung der gegenseitig gleichzeitigen Beobachtung besteht.

Das Basisinstrument wird auf einer festen Unterlage z. B. gemauerten Fensterbank ruhig aufgelegt, vor allem heftigen Temperaturwechsel durch Ueberstülpen eines geeigneten Kästchens geschützt und der Stand desselben von Sachverständigen beispielsweise von Stunde zu Stunde abgelesen. Das Basisthermometer muss von allen wärmestrahlenden Gegenständen z. B.

Mauern. Steinpflaster etc. entsprechend entfernt an einem geeigneten luftigen schattigen Ort, ca. 1,5 Meter über dem Boden, aufgehängt werden. Die in bestimmten Zeitintervallen angestellten Barometer- und Thermometerablesungen werden notirt und der Reihenfolge nach ordnungsmässig in ein Basisbeobachtungsprotocoll eingetragen.

Für das zu untersuchende Terrain mittelst Aneroiden ist das Bestehen mehrerer, ca. einen Kilometer oder in schwierigem Terrain 3—4 Hektometer entfernte gut nivellirte Fixpunkte, dessen Höhencoten demnach bekannt sind, unumgänglich nothwendig, daher jedenfalls vor den Aneroidaufnahmen ein vollständiges Strassen- und Wegnivellement, wo hervorragende in die Augen springende Punkte mit Oelfarbe mittelst Buchstaben mit Index bezeichnet sind, vorhanden sein muss. Ferner muss der cotirende Ingenieur eine gute Situationsskizze, in welcher alle oben erwähnte Niveaufixpunkte eingetragen sind, zur Hand haben, um die allenfällig vorgenommene Hülfsoperation zur Höhenaufnahme der anliegenden Gelände, sogleich skizzenweise in dieselben zu übertragen.

Die Höhenbestimmung und Aufnahme wird nun auf folgende Weise vorgenommen:

Um z. B. zwischen F 50 (Fixpunct 50) und F 51 das umliegende Terrain zu cotiren, gehe man erstlich zu Fixpunct F 50 und betrachte denselben als Basispunct, indem man eine genaue Aneroid- und Thermometerablesung hier vornimmt, und erhebe entweder an markirten Puncten der Situation z. B. Hausoder präcis ausgesprochenen Culturgrenzen des ganzen Gebietes die Höhenablesungen sammt Thermometerbeobachtungen und notire dieselben ordnungsvoll in ein Buch mit Anziehung der Planskizze, oder man errichte dort, wo culturloses Terrain zu bestimmen ist, Senkrechte mittels eines einfachen Winkelinstrumentes auf die jeweilige Strassenrichtung und bewege sich mit dem Aneroide, längst der ganzen Linie, lese in Terrainbrüchen den Stand der Messinstrumente ab, und messe dieselben gleichzeitig mittels eines Messbandes ein. Die Terraingruppirung bestimmt die Anzahl und Länge dieser Aneroidprofile. Selbstverständlich richtet sich die Aufnahmsoperation nach der vorliegenden Situation und Terrainbeschaffenheit und der geübte Ingenieur wird baldigst umsichtig die beste Methode treffen, welche in jedem speciellen Falle ihn am raschesten und sichersten zum Ziele führt. Besonderes Augenmerk ist auf eine gute leicht zu übersehende Aufschreibung zu richten, damit keinerlei Irrungen sich einschleichen können. In Nachstehendem ist die Anlage eines Aneroid-Feld-Journals sammt Einrichtung zur Beobachtung vorgeführt.

Feld-Journal No. V.
Tracirungs-Abtheilung No. VIII.
Aneroidbarometer No. III.

Beobachtungs-Ort.	Beobachtungs-Zeit t	h	m	Barometerablesung in m. m.	Temperatur in R°.	Anmerkung.
F_{50}	5/2	9	50	675,4	+ 4,0	scharfer Südwind.
I	„	10	2	678,5	+ 4,2	
II	„	10	15	668,2	+ 4,2	
F_{50}	„	10	40	675,3	+ 4,3	ruhig.

Am Schlusse einer Parthie jedenfalls, oder bei längerer Dauer der Arbeit, auch während derselben, ist es von unumgänglicher Nothwendigkeit, abermals auf jenen Fixpunct zurückzukehren, von welchem man ausgegangen ist, und dort von Neuem eine Ablesung zu pflegen; es gereicht zur Beruhigung und Controlirung der Messungen. Ebenso ist es eine unersetzliche Controle zu jenen bestimmten Zeiten, also von Stunde zu Stunde, wenn es eben möglich ist, an welchen auch Basisbeobachtungen gemacht werden, Ablesungen über genaue Fixpuncte zu machen. Bei der abendlichen Rückkehr in das Abtheilungsbureau pflegt man abermals eine vergleichende Ablesung mit dem Basisinstrument vorzunehmen.. Zeigen sich bei irgend welcher Controlablesung an Fixpuncten oder in dem Terrain namhafte berücksichtigungswürdige Differenzen, so verbessere man alle hierauf bezüglichen Erhebungen mittelst Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Auf dem Bureau werden alle Aufnahmen, in eigene Bureau-Journale nach den Zeiten geordnet, unter sorgfältiger Beziehung auf die Planskizze etc. genau eingetragen; die Höhencoten gerechnet und in den aufliegenden Situationen eingetragen.

Zur Berechnung der Höhencoten aus den Barometer- und Thermometerablesungen bedient man sich am zweckmässigsten der Formel:

$$H = K \frac{(N + t + t_1)(b - b_1)}{(b + b_1)},$$

wo K = 39, 9 und N = 401, 2 zu setzen sind, um die Höhe H in Metermaass zu erhalten. b ist der Barometerstand in Millimeter und t in Réaumur-Graden die Thermometerablesung der Basisstation, während b_1 und t_1, im selben Sinne genommen, die entsprechenden Ablesungen an dem höhezubestimmenden Orte bezeichnen.

Die Berechnung selbst der ganzen Abtheilung wird Punct für Punct abermals in ein sogenanntes Rechnungsprotocoll, nach folgendem Muster angelegt, eingetragen, und durchgeführt.

Basis-Station.	Beobachtungs-Zeiten. t	h	m	Barometerablesung in m. m.	Lufttemperatur.	Punkte.	Beobachtungs-Zeiten. t	h	m	Barometerablesung in m. m.	Lufttemperatur.	$b - b_1$.	$\lg (b - b_1)$.	$(b + b_1)$.	$\lg (b + b_1)$.	$t + t_1 + 401,2$.	$\lg (t + t_1 + 401,2)$.	$\lg \left(\frac{b - b_1}{b + b_1}\right)$.	$\lg \left(\frac{b - b_1}{b + b_1}\right) (401,2 + t + t_1)$.	H.	Seehöhe.
F_8	17/12	10	47	691,95	+ 3,0																766,832
						I	17/12	10	56	690,00	+ 3,6	+ 1,95	0,2900	1381,95	3,140492	407,8	2,610447	7,149543	9,759990	+ 22,[illegible]6	790
						II	„	11	4	688,80	+ 3,5	+ 3,15	0,49831[illegible]	1380,75	3,140115	407,7	2,610341	7,358166	9,968507	+ 37,11	804

Bei näherer Prüfung der Formel erkennt man, dass der Ansdruck in zwei Factoren getrennt werden kann, dessen erster $\frac{K(N+t+t_1)}{(b+b_1)}$ heisst und den Werth eines Millimeters des Aneroides repräsentirt, während der zweite $(b-h_1)$ die Anzahl der Millimeter durch Veränderung des Standpunctes anzeigt. Uebersichtlicher, klarer und rechnungscontrolirender ist demnach in diesem Sinne nach folgender Tabelle zn arbeiten.

Beobachtungs-Ort.	Beobachtungs-Zeit.			$b+b_1$.	$t+t_1$.	Werth eines m. m.	$b-b_1$.	Relative Höhe. Meter.	Seehöhe.
	t	h	m						
C_5	1/5	9	20	1206	8,0	13,53	+ 6,5	88	
C_6	„	9	45	1209	9,0	13,53	+ 8,2	111	

Da ferner jede Traçirungsabtheilung an bestimmte nicht zn überschreitende Höhencoten mit den Aufnahmen gebunden ist, so gereicht es zum grossen Vortheil, eine Tabelle mit zwei Eingängen a priori schon aufzustellen, wo der eine $t+t_1$ der andere $b+b_1$ enthält, wodurch das oftmalige zeitraubende Rechnen nach den Beobachtungen vollständig entfällt. Diese so unscheinbare Tabellenanlage ist nm so werthvoller nnd zeitersparender, je umfangreicher und rascher die Cotirung durchznführen ist.

Sind sämmtliche genau berechneten Coten, welche vorzugsweise die Terrainbrüche bezeichnen, in die Situation eingetragen, so führt es nun zur leichten Constructionsaufgabe, die Bahntraçe mit bestimmten Gefällsverhältnissen einzuzeichnen, Alternativ-Linien zu bestimmen und die verschiedenen Längen der Linie in ihren örtlichen Lagen zu beurtheilen. Hierbei leistet ein aus der Situation construirtes Längenprofil wesentliche Anhaltspuncte. Diese beiden Operate, Situation nnd Längenprofil nämlich, werden im Allgemeinen g e n e r e l l e s T r a ç e n p r o j e c t genannt. Dasselbe soll in ihrer ganzen Vollständigkeit bieten: 1) einen vollständigen, bündigen Ueberblick und 2) die Möglichkeit einer Beschlussfassung, welche Linie etwa von den Alternativen im Detail zn bearbeiten empfohlen werden kann; indem in den generellen Skizzen die Vor- nnd Nachtheile solcher Linienzüge übersichtlich einander gegenüber gestellt werden können und schliesslich von sach- nnd ortskundigen Ingenienrs hierüber leicht ein entscheidendes Resumé aufgestellt werden kann. Diese zwei Aufschlüsse, welche in ihrem Wesen nach wohl hauptsächlich einzig allein von mehr oder weniger genau vorgenommenen Vorstudien, genannt: Vornivellement, Aneroidhöhenmessungen, abhängen, bieten die schätzenswerthesten Anknüpfungspuncte für die technische Ansarbeitung einer im Detail zu traçirenden Bahn. So vortheilhaft nnd unersetzlich bei schwierigen Terrainverhältnissen eine genaue Projectverfassung dasteht, so wäre dennoch eine grosse Ueberschätzung mehr werth, als eben angeführte denselben beiznlegen, da ja Genauigkeit in bestimmten Grenzen Princip dieser Arbeit bildet.

Es liegt schon im Wesen der Aneroidaufnahme, und die Praxis bestätigte es zu wiederholten Malen, dass die Genauigkeit des Operates von zu viel localen nnd leicht veränderlichen Factoren abhängt, dass eben nur präcis unterrichtete Ingenieure sichere, glaubwürdige Daten und Erhebungen liefern. In den meisten sogar ungünstigen Fällen können geübte Ingenienre die Höhenmessnng auf 2—3 Meter richtig erhalten. Ein Resultat welches für diese Zwecke befriedigend zu nennen ist. In der raschen Abwickelung und Anfstellung des Operates liegt ein bedeutender Werth dieser Aneroidbarometermessungen, da mittelst den gewöhnlichen älteren Traçirungsmitteln zwei bis dreimal so viel Zeit benöthigt wird. Gelingt es den construirenden Mechanikern, den Temperatureinfluss auf die Instrumente abzuschwächen oder gar vollständig zu beseitigen, dem Fühlhebelapparat einen ruhigen und sichern Gang zu geben und schliesslich die Ablesungen auf Zehntel-Millimeter genau festzustellen, so wird dieses Instrument das bedeutendste des traçirenden Ingenieurs werden.

Diese oben angeführten, die Genauigkeit herabmindernden, Fehler der Instrumente können auf leichte und anstandslose Weise aus der Höhenberechnungsformel selbst geschöpft werden. Bei näherer Betrachtung des Ausdruckes für die Höhe $h = K\frac{(N+c)(h-h_1)}{(b+b_1)}$ . . . . 1) erkennt man die stampferische Formel ohne Anwendung der Logarithmen auf Metermaass reducirt.

Beleuchtet man erstlich die Frage: Wie gross ist der zu gewärtigende Fehler bei vollständig gutem sachkundigem Gebrauche nnter Beobachtung aller hierfür nothwendigen Vorsichtsmaassregeln? Zn diesem Zwecke logarithmire nnd differenziere man obige Hauptformel 1) so erhält man $\frac{dh}{h} = \frac{dc}{N+c} - \frac{d(h+h_1)}{(h-h_1)} + \frac{d(b-h_1)}{h-b_1}$ oder: $\frac{dh}{h} = 2\left(\frac{\pm dt}{N+c} - \frac{bdb - b_1\,dh}{(h^2-b_1^2)}\right)$ da der Kleinigkeit wegen $dc = dt + dt_1 = \pm 2\,dt$ gesetzt werden kann. Durch Multiplication mit der Gleichung 1) erhält man den allgemeinen Ansdruck für den Fehler der Höhenmessung: $dh = \frac{2K}{b+b_1}\left(\pm(b-h_1)\,dt - \frac{(N+c)(b\,db - h_1\,db_1)}{(b+b_1)}\right)$ . . . . 2) setzt man $dh = \pm dh_1$, so folgen die zwei Alternativ-Werthe:

$$dh = \frac{2K(b-h_1)}{(h+h_1)^2}\left(\pm(b+h_1)\,dt - (N+c)\,db\right) \text{ und}$$

$$dh = \frac{2K}{(b+h_1)}\left(\pm(b-h_1)\,dt - (N+c)\,db\right).$$

Die Hauptgleichung 2) erlaubt nnn klaren Einblick in die Gennnigkeit der Beobachtungen, indem hieraus folgt:

1) Die fehlerhaften Ablesungen der Barometer- nnd Thermometerstände influiren in verdoppeltem Maass auf die Fehler der Höhen.

2) Der Fehler dh wächst unter sonst gleichen Umständen mit der Höhe, welche gemessen werden soll.

3) Hängt der Höhenfehler überhaupt von der Höhenlage der Beobachtungsorte ab.

4) Diese Formel gestattet auch die Genauigkeit zu eruiren mit der nnter jeweiligen Umständen gearbeitet werden kann. Setzt man z. B. den ungünstigsten Fall voraus, es wäre $h = 510$, $b^1 = 490$, $dt = +2^0$, $dh = dh_1 = 0{,}1$ und $t = 2{,}5$ nnd $t_1 = 3{,}5$, so folgt $dh = \pm 3{,}1^m$ nnd für $dh = -dh_1$ und $-dt$; $dh = 6{,}4^m$. Hingegen im günstigsten Falle: wo $db = 0{,}1$ und $dt = 0{,}5^0$ betrüge erhält man im ersten Fall $dh = 0{,}7^m$ im zweiten aber $dh = 2{,}5^m$.

5) Der Höhenfehler geht für die Ausdrücke $b = b_1$ oder

$$dt = \frac{(N + c)(b\,d\,b - b_1\,db_1)}{b^2 - b_1^2}$$

in 0 über; d. h. die Genauigkeit der Barometer- und Thermometerablesungen müssen in einem bestimmten Verhältniss stehen. Für $d\,b = d\,b_1$ folgt $d\,t = \frac{(N + c)\,d\,h}{(b + b_1)}$ oder $dt : d\,b = (N + c) : (b + b_1)$. Bei guten Instrumenten soll dieser Proportion nie Rechnung getragen werden. Setzt man in dem oben angeführten Beispiel $d\,b = 0.1^{mm}$ so folgt $d\,t = \pm 0{,}_{05}{}^0$ welches Resultat, die Disharmonie der verschiedenen Genauigkeitsablesungen wohl freilich in grellem Lichte zeigt, da man am Thermometer blos Zehntelgrade Réaumur schätzungsweise erheben kann.

6) Die Temperaturfehler wachsen mit $d\,h$ und $(N + c)$ und verringern sich je grösser die Ablesungssummen des Barometer gefunden werden, d. h. unter je grösserem Luftdrucke resp. niederen Geländen Aneroidbeobachtungen gemacht werden.

7) $db = \frac{(b + b_1)\,dt}{N + c}$ zeigt, dass die Fehler der Barometerablesungen ihr Maximum für $c = o$ d. h. wenn die Summen der Temperaturen 0 bilden, erreichen, und mit den Barometerständen wachsen.

8) Eine interessante Folgerung aus der Hauptformel besteht in der Lösung der Frage, welche Maximalhöhen unter bestimmten Genauigkeitsablesungen und unter Voraussetzung dass $d\,h = 0$ sei, gemessen werden können. Durch einfaches Substitutionsverfahren erhält man hierfür die Gleichung $(b - b_1) = \frac{h\,d\,b}{K_1\,d\,t.}$

Die obigen Beispielsdaten geben in diesem Falle eine Höhe von $40-50^m$, welche noch gemessen werden können, ohne fehlerhafte Höhen zu erhalten.

9) Setzt man überhaupt die Greuze der Genauigkeit der Höhenbestimmung $= \pm$ m., d. h. ist ohne Alterirung des Werthes der Arbeit ein Höhenfehler von $\pm$ m Meter erlaubt, so erweitert sich der Kreis der erlaubten Höhenmessungen auf

$$(b - b_1) = -\frac{2\,h^2\,d\,b}{K\,(m\,[N + c] - 2\,h\,d\,t)}$$

Für das Beispiel: $h = 600^{m\cdot}$ $m = 2^m$ $d\,b = d\,b_1 = 0{,}1^{mm}$ $d\,t = 0{,}5^0$ R. wird die unter diesen Verhältnissen stattfindende erlaubte Höhendifferenz 13 d — 140^m erhalten.

Diese kurzen mathematischen Betrachtungen zeigen in markirten Umrissen die Grenzen der brauchbaren und unbrauchbaren Höhenmessungen bei bestimmten localen Anlagen, sie zeigen deutlich die angestammten Fehler und Mängel der Instrumente und geben die sicherste Beurtheilung über die Genauigkeit derlei Operate.

Wird ein Linienstudium in seinem ganzen Umfange in verzweigten Gebieten durchgeführt und sollte die schwebende Linienentscheidung nur approximativ in der kürzesten Zeitfrist gelöst werden; so sind, wie schon gesagt, die vortheilhafte Anwendung der Aneroiden jedenfalls empfehlenswerth und unter allen Umständen jeder anderen Methode entschieden vorzuziehen. Hauptsache bleibt nur, geübte und sachverständige Ingenieure dazu zu verwenden, welche mit dem Wesen der Instrumente vollkommen vertraut sind, umfassende kartographische Kenntnisse besitzen, und welche nicht bald zaghaft und misstrauisch, nicht bald wieder zu oberflächlich und ängstlich in ihren Aufnahmen werden, der richtige Takt verlangt eben richtige und sichere Kenntnisse der Instrumente und der Operationen.

Die Anwendung der Aneroidbarometerhöhmessung für Zwecke der Bahntraçenbestimmung wurde durch den, sich um die Erweiterung der Wissenschaft in den Principien von öconomisch wichtigen Bahnbauten so hochverdienten Ingenieur, dem königl. ungar. Baudirector für Eisenbahnen Achilles Thommen in ihrer vollsten, vor Kurzem kaum geahnten Umfange eingeführt, und hierdurch die glänzendsten Resultate erzielt.

Werkzeugwagen der Braunschweig'schen Staatsbahn.

Nach Mittheilung des Ingenieurs Clauss in Braunschweig.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VII.)

Da es bei den unerwartet eintretenden Unfällen (Entgleisungen, Zusammenstössen, Achsbrüchen etc.) von grosser Wichtigkeit ist, alle zum schnellen Beseitigen des Unfalls erforderlichen Hebgeschirre, Werkzeuge, Materialien und Geräthe in gehöriger Menge und Auswahl stets geordnet zur Hand zu haben, so hat man schon längst auf verschiedenen Bahnen einen bedeckten Güter- oder Gepäckwagen zu einem besonderen Hülfs- oder Werkzeugwagen eingerichtet, der besonders ausgerüstet an einem bestimmten Orte zur Abfahrt bereit stehen muss.

Auf der Herzoglich Braunschweig'schen Bahn hat man hierzu einen alten ausrangirten Post- und Personenwagen benutzt und scheinen uns die dabei getroffenen Einrichtungen und verschiedene Details als besonders zweckentsprechend, sodass wir die von Hrn. Clauss gütigst mitgetheilte Zeichnung mit nachfolgenden kurzen Erläuterungen versehen im Organ zu veröffentlichen uns erlauben.

Der auf 6 Rädern ruhende, 30 Fuss lange Wagenkasten ist in 3 Abtheilungen eingetheilt, wovon das eine Endcoupée mit 4 gepolsterten Sitzplätzen für Beamte und Ingenieure, die beiden Abtheilungen am anderen Ende mit 20 hölzernen Sitzplätzen für Arbeiter dienen. Die mittlere grössere heizbare Abtheilung bildet eine kleine mit Werkbank, Schraubstock und Werkzeugen versehene Werkstätte, in der auch die Hebgeschirre und sonstigen Geräthe und Materialien regelmässig geordnet aufbewahrt werden, und in welcher zugleich noch eine weitere Anzahl von Arbeitern während des Transportes auf Bänken, die an der Decke befestigt sind und an den Seitenwänden aufgeschlagen werden, sich aufhalten können.

In der Zeichnung bedeuten:

A, Werkbank mit Schraubstock.	O. Handlaternen.
B, B grosse Schlittenwinden.	P. Oelkannen.
C, C kleine Schlittenwinden.	Q. Schaufeln.
D, D Schraubenwinden.	R. Spaten.
E, E Wagenwinden.	S. Fahnen.
F. Ankerketten.	T. Diverse Feilen.
G. Beile, G' Brechstangen.	U. Spitzhacken.
H. Diverse Ketten.	V. Schrotmeissel.
I. Blechkasten mit Nägel für Splinte.	W. Sägen.
	X, X Schwellen, Klötze etc.
K. Vorschlaghämmer.	Y, Y Bahnschienen.
L. Schraubzwingen.	Z, Z Bänke die an den Seiten des Werkzeugraums aufgeschlagen werden können.
M. Hanftaue.	
N. Fackeln.	

Zum Hochnehmen der Locomotiven ist noch ein besonderer Satz schwerer Winden vorhanden, die in der Zeichnung (wie auch die übrigen in der Instruction angegebenen Gegenstände) fortgelassen sind.

Zur weiteren Erläuterung möge folgende von der Herzogl. Betriebsinspection unterm 1. Januar 1868 erlassene Instruction dienen:

§. 1. Sämmtlichen auswärtigen Stationsvorständen wird hiermit vorgeschrieben bei Entgleisungen von Wagen und Locomotiven oder anderen den Verkehr hemmenden Unfällen, welche mit Sicherheit durch die auf den Stationen vorhandenen Werkzeuge und Arbeitskräfte binnen kürzester Zeit nicht gehoben werden können, telegraphisch Hülfe von der Station Braunschweig zu requiriren.

§. 2. Auf der Station Braunschweig ist ein 6räderiger Werkzeugwagen mit der äusseren Bezeichnung „Werkzeugwagen. Station Braunschweig", vor der „kleinen Rampe" — fortwährend in lauffähigem Zustande — aufgestellt, welcher mit nachstehenden Werkzeugen und Geräthschaften stets versehen ist:

A.	4 Schlittenwinden, 2 Schraubenwinden, 2 Klauenwinden, 4 Spannschrauben, 2 Schienen.	für Locomotiven.	2 Ankerketten. 6 Brechstangen. 18 Diverse Schraubenschlüssel. 16 Diverse Hämmer. 12 Feilen und Hartmeissel. 2 Spurmaasse, Zollstöcke. 2 Schraubenzwingen.
B.	6 Wagenwinden. 5 Schlittenwinden, 2 Schraubenwinden, 6 Bindeketten,	für Wagen.	

15 Handlaternen.	12 Knallsignale.
6 Hängelampen.	12 Bahnschwellen.
24 Fackeln.	6 Sägen, Stemmeisen.
2 Oelkannen.	4 Beile, Bohrer.
12 Bindetaue.	24 Stahldorne.
3 Spitzhacken.	Diverse Reservetheile,
6 Schaufeln.	Klötze etc.

§. 3. Zur Hülfe für auswärtige Stationen wird dieser Wagen sofort durch die erforderlichen Arbeiter und Beamten besetzt und durch einen Extrazug nach dem Orte des Unfalls schleunigst hinbefördert.

§. 4. Die von diesem Hülfszuge zu passirenden Stationen haben demselben mit grösstmöglicher Geschwindigkeit freies Gleis zu verschaffen, und soll der Hülfszug allen fahrplanmässigen Zügen auf Verlangen des den Hülfszug begleitenden Oberbeamten vorausfahren.

§. 5. Auf dem Büreau des Bahnhofsvorstandes in Braunschweig, des Telegraphenbüreaus und in sämmtlichen Werkstätten, ist ein Verzeichniss der Unterbeamten und Arbeiter angeschlagen, welche durch 3 von dem Bahnhofsvorstande sofort abzusendende ortskundige Boten nach dem Bahnhofe requirirt werden und sich dort unmittelbar neben dem Werkzeugwagen aufzustellen haben.

§. 6. Die während der Nachtstunden von 8 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens requirirten Arbeiter sollen neben entsprechender Vergütung noch eine Prämie für rechtzeitiges und rasches Erscheinen auf dem Bahnhofe erhalten, im entgegengesetzten Falle aber streng bestraft werden.

§. 7. Die Wohnungen der auf dem im §. 5 erwähnten Verzeichniss angegebenen Arbeiter haben etwa 8 Fuss hoch angebrachte, mit gusseisernem Schilde versehene, Glockenzüge von (besonderer) Form, welche durch den Boten mittelst neben dem Verzeichnisse aufgehängten eisernen Haken viermal in kurzen Zwischenräumen kräftig angezogen werden.

§. 8. Die in den oberen Reihen des Verzeichnisses stehenden Werkführer und Arbeiter sind bei jedem Unfalle sofort zu requiriren, während im Uebrigen die Bestimmung über die Zahl der zu rufenden Arbeiter dem anwesenden Bahnhofsvorstande resp. Oberbeamten nach Verhältniss der Grösse des Unfalles überlassen bleibt.

Wärmvorrichtung der Personenwagen I. Classe von der Schwedischen Staatsbahn.

Nach Mittheilung vom Obermaschinenmeister **Fränkel** in Gothenburg.

(Hierzu Fig. 4—9 auf Taf. VII.)

Nach den Ergebnissen der Münchener Techniker-Versammlung verdient die Erwärmung der Personenwagen mittelst heissem Sand*) den Vorzug vor der am meisten verbreiteten Methode des Erwärmens durch Wärmflaschen, namentlich deshalb, weil die Sandkasten die Wärme länger anhalten und das reisende Publikum durch die Manipulation beim Wechseln der Heizkasten viel weniger belästigt wird. Als Nachtheile werden jedoch die höheren Anlage- und Unterhaltungskosten, sowie die Ungleichmässigkeit der Wärme bei dieser Heizmethode bezeichnet. In letzterer Beziehung ist diese Wärmvorrichtung, wie sie bei den Personenwagen I. Classe von der Schwedischen Staatsbahn ange-

*) Vergl. Heizung der Wagen mit heissem Sand von der Preuss. Ostbahn im Organ 1865, S. 246.

bracht worden, wesentlich verbessert; auch bietet die cylindrische Form der Heizkasten manche Vortheile und sind verschiedene sinnreiche Details bei dieser Einrichtnng angeordnet, sodass die Mittheilung der Zeichnnngen Fig. 4—9 auf Taf. VII gewiss Manchem erwünscht sein wird. Folgende kurze Bemerkungen werden dieselben hinlänglich erläutern.

Der zur Erwärmnng dienende Sand oder feine Kies wird anf besonderen gusseisernen Oefen mit geneigter rinnenförmiger Wärmplatte erhitzt und in Blechcylinder A von $5^3/_4$ Zoll engl. äusserem und $5^5/_8$ Zoll innerem Durchmesser gefüllt, sowie hierauf in eigenthümliche, unter den Sitzbänken der Personenwagen angebrachte Gehäuse B von Aussen nnd zwar von beiden Seiten des Wagens durch besondere kleine Thürchen C eingeschoben.

Die Gehäuse sind gleichfalls von Blech, nach dem in Fig. 6 dargestellten Querschnitt hergestellt, und haben doppelte Wandnngen, so dass ein freier Zwischenraum von $1^1/_2$ Zoll Weite gebildet wird, welcher durch Korkspäne als schlechter Wärmeleiter ausgefüllt ist. Dieses Gehäuse hat an der einen vorderen Längsseite eine $3^1/_2$ Zoll breite Oeffuung, welche durch einen Blechschieber D (Fig. 4) mit 9 kreisrunden Oeffnungen, die sich einander decken, geschlossen oder geöffnet werden können, um die erwärmte Luft aus dem Gehäuse nach dem Innern des Wagens ausströmen zn lassen. Der flache Boden des inneren Gehäuses wird ausser an den festgenieteten Endstücken noch dnrch 3 Stängchen von Rnndeisen E, E, welche qner eingenietet sind, getragen. Anf dem inneren Boden sind der Länge nach zwei Winkelschienen F festgenietet, welche den Sandcylinder sicher unterstützen nnd in einer solchen freien Lage erhalten, dass er ringsnm gleichweit von den Wandnngen des Gehäuses absteht.

Die Sandcylinder haben eingenietete tellerförmige Böden, der vordere Boden ist mit einer konischen, 4 Zoll weiten Oeffnung versehen, deren entsprechend geformter Deckel G mittelst des drehbaren Griffs H und eines daran befestigten Bügels, welcher hinter ringförmige Ansätze greift, sehr einfach nnd sicher geschlossen werden kann.

Die Thürchen C an der äusseren Kastenwand sind ebenfalls verdoppelt und der Zwischenraum mit Korkspänen gefüllt, um die Abkühlung der Wärmecylinder möglichst zu verhindern.

Die in den Zeichnnngen eingeschriebenen Maasse sind englische.

G. Sigl's transportable Locomotive für Eisenbahn- und Stabil-Dienst.

Construirt von **F. X. Mannhart,** Ingenieur en chef der G. Sigl'schen Maschinen-Fabrik in Wien.

(Hierzu Fig. 7—9 auf Taf. VIII.)

Diese für Baunnternehmer zum Transport von Materialien auf einer Schienenbahn construirte 4rädrige Locomotive ist zngleich als Locomobile zur Bewegung auf gewöhnlichen Strassen nnd als Dampfmaschine zum Stabildienst eingerichtet.

Die Hanptdimensionen sind folgende:

Durchmesser des cylindrischeu Kessels	= 948^{mm};
Länge desselben	= $2^m,212$;
Anzahl der Siederohre	= 67 Stück;
Länge derselben	= $2^m,291$;
äusserer Durchmesser derselben	= 50^{mm};
Heizfläche der Siederohre	= 23,868 □m;
„ in der Feuerkiste	= 3,015 □m;
Gesammtheizfläche	= 26,883 □m;
Rostfläche	= 0,519 □m;
effective Dampfspannung	= 8 Atm.;
Cylinderdurchmesser	= 237^{mm};
Kolbenhnb	= 421^{mm};
Triebrad-Durchmesser	= 948^{mm};
Radstand	= $1^m,58$;
grösste Länge der Maschine	= $5^m,7$;
„ Breite „ „	= $2^m,212$;
„ Höhe „ „	= $3^m,792$;
Gewicht der leeren Maschine	= 11 Tons;
„ „ Maschine im Dienst	= 13 „
„ auf der 1. Achse	= 6 „
„ „ „ 2. „	= 7 „

Die Cylinder liegen innerhalh etwas geneigt; der ganze Bewegungsmechanismns ist innerhalb der Rahmen, wie ans dem Grundriss (Fig. 9) hervorgeht, angebracht. Die Scheibenräder von Schaalenguss sind aussen, bis auf die davor liegenden Knppelstangen, ganz frei. Um die Maschine als Locomobile herzurichten, erhalten die Vorderräder der Knppelachse sog. Ueber-Tyres, gleichfalls von Schaalenguss, deren Haltbarkeit sich bereits unter den schwierigsten Verhältnissen bewährt hat. Dieselben werden, wie Fig. 8 n. 9 zeigt, mittelst Hakenschrauben, die über die Spurkränze greifen, befestigt. Die Construction der Lager ist natürlich eine dem Zweck entsprechende doppel-schaalige. Nach Fig. 8 befindet sich unter allen 4 Lagern in Verbindung mit den Rahmen-Untereisen ein Schrauben-Mechanismus, der den Zweck hat, ohne alle weitere Winden etc. die Maschine zu allen ihren Functionen herzustellen.

Ein niedriges drehbares Untergestell (Vorderwagen eines gewöhnlichen Frachtwagens) kann — ohne dass die Maschine in die Höhe gehoben wird — am hinteren Ende nnter die Platform untergeschoben werden. — Hieranf wird durch die Schrauben die Triebradachse gehoben, wodurch die Last von dieser auf das Untergestell geschoben wird. Nun wird vornen der Rahmen unterbaut, dnrch die gleiche Verschraubnng der Kuppelachse gehoben nnd (nach Abnahme der Knppelstange, die schon vor der Triebachsenumänderung abgenommen wird) die Ueber-Tyres angelegt nnd befestigt, welche Arbeit 2 Mann leicht vornehmen können. Nachdem die Verschraubnng der Knppelachse nachgelassen und deren Federn wieder gespannt werden können, wird selbstverständlich der Rahmen vom Unterbaue frei und die Maschine ist zum Transporte hergerichtet, indem die Knppelstangen wieder eingehängt werden. Die Trieb-

achse wird nun durch die Verschraubung von unten und durch die Federn von oben so fixirt, dass die Radmittel der Trieb- und Kuppelachsen zusammen stimmen, und während die Triebachse feststeht, ruht die Last der Maschine durch die Federn auf der Kuppelachse. Es wird natürlich bei den Manipulationen der Achsenstellungen die Federnstellung vorher nachgelassen und fixirt. Um die Locomotive zum Transport oder als Locomobile herzustellen, brauchen 2 Mann circa 1 Stunde. Der Transport selbst wird mittelst Pferde, welche an die Deichsel des drehbaren Untergestelles in gewöhnlicher Weise gespannt werden, bewerkstelligt und wird dabei die Pferdekraft durch die Dampfkraft der Maschine unterstützt. G. Sigl's Wiener Fabrik liegt leider von allen Bahnen entfernt, sodass die hier erzeugten Locomotiven und Tender auf schweren Wagen zur Bahn geschafft werden müssen, wozu unter ungünstigen Umständen 12 bis 16 Paar Pferde nöthig sind. Die obige kleine Maschine wurde in der beschriebenen Weise mit drehbarem Untergestell und Ueber-Tyres an den Kuppelrädern versehen, bei der Nachhülfe durch Dampfkraft blos durch 2 Paar Pferde über schlecht geschotterte Strassen und ziemlich bedeutende Steigungen transportirt. Wenn es die Oertlichkeit gestattet, kann man die ganze Maschine in das Eisenbahngleis so einfahren, dass man nur Ueber-Tyres ab- und das drehbare Untergestell vorzuschieben braucht, um die Maschine auf dem Gleis als Locomotive Dienst thun zu lassen. Zu dieser Arbeit brauchen 2 Mann ca. 25—30 Minuten.

Da die über dem Kessel liegenden Wasserkasten mit der inneren Radfläche abschliessen, so bedarf es nur folgender einfachen Manipulation, um die Maschine zum Stabildienst verwenden zu können. Wie die Maschine zum Transport hergerichtet ist, darf nur der Rahmen vornen unterbaut und dann die Achse durch den in Fig. 8 erläuterten Schrauben-Mechanismus gehoben werden, sodass die Ueber-Tyres vom Boden frei werden; auf diese Weise dienen beide oder einer derselben als Riemen- oder Schwungscheiben.

Es sind bis jetzt 2 solcher Maschinen (Stadelhof und Betty) in der G. Sigl'schen Fabrik in Wien, welcher für Oesterreich ein Patent hierauf ertheilt wurde, gebaut; es sind dieselben seit 6 Monaten bei dem Bau der Kronprinz-Rudolf-Bahn in immerwährendem Dienste und haben besonders da, wo Objecte durch noch fehlende Brücken etc. getrennt sind, durch ihre leichte Transportfähigkeit sehr grosse Vortheile gebracht. Die Leistung ist dem Gewichte angemessen, eine sehr günstige und zogen dieselben schon bei den ersten Fahrten auf einer 1,7 Meilen langen Steigung von 1 : 100 mit Curven von 1200 Fuss Radius excl. Eigengewicht 1500 Zoll-Ctr. in 8 gewöhnlichen gedeckten Güterwagen mit $2^1/_2$ Meilen Geschwindigkeit pro Stunde. Der Kohlenverbrauch wurde bei der Probe leider nicht gemessen, war aber erstaunlich gering. — Diese Maschinen sind besonders für Bauunternehmer von grossem Nutzen und werden bei der mannigfachen Verwendbarkeit sicherlich eine grössere Verbreitung finden.

Ueber die Verzweigungen der Französischen Nordbahn in der Ebene von Saint-Denis.

Von den Ingenieuren **F. C. Glaser** und **J. Morandière** in Paris.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Texttafel C.)

Die bedeutenden Arbeiten, welche die Nordbahngesellschaft während der letzten Jahre ausserhalb der Ringmauern der Stadt Paris in der Ebene von Saint Denis zur Vermeidung der Kreuzung in einem und demselben Planum der sich dorten von dem Stamme abzweigenden Linien ausführen liess, konnten natürlich der Aufmerksamkeit der Fachgenossen nicht entgehen. In Folge dessen erschienen nach einander die Mittheilungen hierüber von den Herrn Boucher, Brame und Couche und es möchte vielleicht etwas gewagt sein, ein von so rühmlichst bekannten Männern behandeltes Thema auf's Neue aufzunehmen ohne in Wiederholungen oder Interesselosigkeit zu verfallen. — Möge es uns daher erlaubt sein, in einigen Worten die Gründe, welche uns hierzu bestimmten, anzuführen.

So viel uns bekannt haben die oben erwähnten Veröffentlichungen, mit bloser Rücksicht auf die französische Eisenbahnliteratur abgefasst, eine allgemeine Erwähnung von Baurath Sonne*) und Divisionsingenieur R. v. Goldschmidt**) abgerechnet, in den deutschen technischen Blättern noch keinen Eingang gefunden und sind deshalb noch sehr wenig bekannt. Sollte dem auch anders sein, so glauben wir, da es ja Niemanden gegeben ist, die sechs Seiten des Würfels zu gleicher Zeit zu sehen, durch die Wahl des von uns hierin eingenommenen Standpunktes, diesem Gegenstande eine für unsere Fachgenossen noch immerhin interessante Seite abzugewinnen. Wir werden daher in der nachstehend angedeuteten Ordnung die beiden diese so bemerkenswerthe Anlage constituirenden Haupttheile näher betrachten und zwar:

I. Das Princip der Gruppirung der Gleise und

II. Das Vertheidigungs- und Deckungssystem der Signale.

I. Gruppirung der Gleise.

Die zuerst adoptirte Anordnung ist aus der Lage der Hauptgleise in Fig. 1 und 2 ungefähr zu entnehmen und dient gleichzeitig als Darstellung des zu lösenden Problems. Die aus dem Bahnhofe nebst dem Place Roubaix ausgehende Linie der französischen Nordbahn, verzweigt sich schon ausserhalb der Ringmauer nach drei Richtungen.

a) Auf 3 Kilometer Entfernung findet die erste Abzweigung rechts nach Soissons statt.

b) Auf 6 Kilometer Entfernung theilt sich die Linie in zwei Arme, die, der eine Enghien, Pontoise und Beaumont umfassend und der andere Chantilly berührend, in Creil wieder zusammentreffen.

*) Siehe Organ 1868, S. 55.

**) Siehe österr. officiellen Ausstellungsbericht 2. Lief., 5. Heft, S. 122.

Diese letztere Linie, als die kürzere, ist die der Schnell- und Postzüge.

Um zweimal folgendes sich Verlangsamen der Züge zu vermeiden und um die Abzweigung zu concentriren hat man zu gleicher Zeit bei dem dritten Kilometersteine die Verzweigung der Soissonser Linie und die Separirung der Pontoise und Chantillyer Gleise eingerichtet.

Die vier Linien dieser beiden letzten Strecken trennen sich alsdann oberhalb der Station St. Denis, nachdem sie 3 Kilometer lang nebeneinander hinliefen.

Die Anlage des Güterbahnhofes von La Chapelle erstreckt sich, wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, sehr in die Länge, die betreffenden Ausfahrtsgleise konnten daher erst in der Nähe des 3. Kilometersteins mit dem Hauptgleise vereinigt werden, wo alsdann die Güterzüge in die einzuschlagenden Richtungen eingelenkt werden.

Die Einfahrt nach dem Güterbahnhofe fand in dem Bahnhofe selbst in der Nähe des 1. Kilometersteins auf dem Gleise B statt, von wo sie alsdann zurückmanövrirend in die betreffenden Vertheilungsstränge und Schuppen einliefen.

Die unzähligen aus diesem System resultirenden Nachtheile sind augenscheinlich; bei sich wiederholenden Gleisekreuzungen nimmt ein einziger Zug die Abzweigungen in Anspruch und da nun bisweilen fünf Züge auf einmal zur Vertheilung einliefen, so fehlte es keineswegs an Stoff zu Irrungen, dabei waren die häufigen Verspätungen noch die unbedeutendsten der daraus entstehenden Folgen, wenn man bedenkt, dass 60 Züge für jede Richtung sich täglich hier kreuzen.

Um diesen Unannehmlichkeiten zu steuern, wurde die Anlage, wie sie gegenwärtig im Gebrauche ist, eingeführt.

Das Charakteristische derselben besteht in der vollständigen Trennung der einzelnen Gleise; jede Richtung hat ihre eignen Schienenstränge und an Punkten, wo Kreuzungen stattfinden, wurden die Gleise vermittelst Brückenanlagen in ein höheres Niveau übertragen, wie dieses schon früher in England eingeführt worden ist. (Brighton, South Eastern-railway etc).

Zwei dem Projecte sich aufdrängende Hauptelemente waren die Lage des Güterbahnhofes und die Specialanforderung des Personenverkehrs. — Die Nothwendigkeit das Gleise für die Schnell- und Personenzüge in der Nähe der Gepäcklocale zu haben, führten dahin, die Chantillyer Linien neben den diese Räumlichkeiten begrenzenden Perron anzulegen. Dieselbe nimmt daher ihre eigentliche Stellung erst nach Passirung der Pont de la révolte ein, wo sie unterhalb der Pontoiser Gleise durchführt.

Was die Lage des Güterbahnhofs anbetrifft, so hat die Nothwendigkeit die Einfahrtsgleise an einem Orte beizubehalten, wo die Möglichkeit einer Brückenanlage nicht mehr vorhanden war, zu der Anordnung veranlasst, für alle Güterzüge die äussersten Retourgleise zu entlehnen, und wurden zu diesem Zwecke die Weichen Nr. 14, 13 und 10 eingelegt.

Ein drittes Retourgleis war deshalb nicht mehr nothwendig und hat man die Retourgleise daher auch auf zwei beschränkt:

1) Gleis Nr. III. von der Weiche Nr. 14 zur Einfahrt für die Pontoiser Personenzüge und

2) Gleis Nr. V. für alle nach und nach von Pontoise herkommenden Güterzüge und die von Chantilly und Soissons einlaufenden Personen- und Güterzüge aufnehmend, (Weichen Nr. 14 und 10).

Wie aus der Zeichnung Fig. 1 ersichtlich, erhebt sich das Ausfuhrgleis der Soissoner Linie (Nr. IV.) auf einem Damme, welcher mit einem andern für die Ausfuhr der Güterzüge ebenfalls construirten, zusammenläuft. (Brücke Nr. 7). Vermittelst der Weichen Nr. 11 und 12 können alsdann die Züge nach allen Richtungen hin spedirt werden.

II. Vertheidigungs- und Deckungssystem.

Ehe wir zur Beschreibung der für die Ebene von St. Denis angewandten Signalordnung schreiten, glauben wir einige allgemeine Betrachtungen hinsichtlich des von der französischen Nordbahn adoptirten Sicherheitssystems voranschicken zu müssen. — Die Signale können im Allgemeinen in drei Classen eingetheilt werden und zwar:

a) Fahr-Signale,
b) Bewegliche Signale und
c) Zug-Signale.

Zwei Farben roth und grün, erstere Gefahr und somit Halt und letztere Vorsicht und daher Langsamfahren andeutend, geben diesen Signalen den Werth, den man ihnen beizulegen für nothwendig erachtet.

Als Beispiel einer alle in die beiden ersteren Classen gehörenden Signale möge das durch Fig. 3 dargestellte Zweigsystem dienen. Wie wir sehen ist jede der drei Richtungen versehen:

1) mit einer Signalscheibe für die Abzweigung (indicateur de bifurcation), 800^{m} von der Weichenspitze aufgestellt.

2) Aus einer mit Knallkapseln versehenen Haltescheibe (disque d'arret), 60^{m} von dem Punkte aufgestellt, wo der Zwischenraum zwischen den Gleisen von 2^{m},0 durch die Kreuzung auf 1^{m},75 reducirt ist.

3) Mit einer Distanzscheibe (disque de distance), 1200^{m} hinter der Haltescheibe zur Deckung der allenfalls von diesen angehaltenen Zügen aufgestellt.

Ein wieder vollständig von vorhergehenden unabhängiges Signal (Fig. 4) Weichensignal (indicateur de direction), eine Art von Semaphore, deutet dem Maschinisten die Stellung der Spitze von den Weichenzungen an *).

Sobald der Locomotivführer vor der grün angestrichenen Signalscheibe für die Abzweigung vorüberfährt, vermindert er seine Geschwindigkeit und zwar so, um möglicher Weise vor der Haltescheibe anhalten zu können, im Falle dieselbe geschlossen wäre. — Für Personenzüge darf die Geschwindigkeit nie 20 Kilometer und für Güterzüge 10 Kilometer (auf die Stunde berechnet) überschreiten. Die Controlirung derselben findet vermittelst zweier 100^{m} von einander entfernten Pfosten statt, deren Zwischenraum die Güterzüge nie unter 36 Sekunden und die Personenzüge unter 18 Sekunden durchlaufen dürfen.

Findet nun ein Locomotivführer bei Ankunft die Haltescheibe geschlossen, so muss er, indem er seinen Zug zum

*) Vergl. auch Organ 1868, S. 55.

Stehen zu bringen sucht, darauf bedacht sein, dass die Maschine die Knallkapsel **nicht** zerdrückt, widrigenfalls er mit drei Tagen Gehaltsabzug und im Wiederholungsfalle mit gänzlicher Entlassung bestraft wird.

Diese Haltescheiben sind nun so angeordnet, dass sie von ihrem Gegengewichte dauernd geschlossen gehalten werden. Sie bleiben daher nur so lange geöffnet, als man den Manövrirungshebel in Händen behält. Wie nun untenstehende Notiz *) verdeutlicht ist die Stellung letzterer der Art, dass der Weichensteller nie mehr als eine Haltescheibe auf einmal aufziehen kann, eine Anordnung, welche den Zutritt von mehr als einem Zug unmöglich macht.

Die Haltescheibe darf erst dann dem kommenden Zuge geöffnet werden, wenn sich dieselbe von 150 bis 100 Meter dem letztern genähert hat.

Präsentiren sich mehrere Züge zu gleicher Zeit, so hält der Weichensteller alle beiden auf, deckt den einen durch das Distanzsignal und öffnet dem andern die Passage. Ueberhaupt jedesmal, wo er nicht im Stande ist, einem einlaufenden Zuge Zutritt zu geben, deckt er ihn durch das Distanzsignal. Ausserdem liegt es diesem Wärter noch ob, die regelmässige Zwischenzeit der Züge zu beachten und aufrecht zu halten.

Um nun einer allenfallsigen Collision vorzubeugen, die z. B. stattfinden kann, falls ein von der Hauptbahn herkommender und zu gehöriger Zeit nicht stillstehender Zug den Wärterpfosten in dem Momente überfahren, wo ein anderer von der Zweigbahn ankommender Zug von dem Weichensteller eingelassen würde, so hat man vermittelst **Vignier's** Riegelsystem den Manövrirhebel (der Haltescheibe) mit der Weiche solidarisch verbunden und zwar so, dass der Manövrirhebel nicht geöffnet werden kann, bevor die Einmündung von der Zweigbahn geöffnet ist, eine Stellung, die jeden Zusammenstoss unmöglich macht **).

Nachdem wir nun mit den Signalen diese unumgänglich nothwendige Bekanntschaft gemacht haben, werden die Anordnungen der Ebene von St. Denis, welche wir nun jetzt erklären werden, leichter verständlich sein. — Die allgemeine Disposition begreift, wie Fig. 1 und 2 darstellt, — vier Brückenanlagen (Nr. 1—4) und 3 Wärterpfosten (Nr. 5, 6 und 7.) ***).

Diese drei Pfosten bilden nun ein Ganzes und stehen in innigster Verbindung zu einander. Die Anforderungen, welchen jeder Weichensteller dieser Pfosten nachzukommen hat, und die wir nun folgen lassen, werden uns auf das Klarste das Charakteristische dieser Anlage vorführen. —

Wärterpfosten Nr. 5. Der Weichensteller dieses Pfostens ist mit der Manövrirung der Weichenzungen Nr. 11 und 12 und der sie deckenden Haltescheiben (disque d'arrêt) A, B und der Distanzscheiben (disque à distance) A' B' beauftragt, sowie auch der auf dem Pfosten Nr. 7 aufgestellten und die Weichen 15 und 18 verriegelnden Correspondenzsignale C D, auf welche wir später bei Gelegenheit dieses Pfostens zurückkommen werden. —

Die Weiche Nr. 12 ist gewöhnlich zur Fahrt nach Soissons gestellt. — Für die diese Richtung einschlagende Züge bedarf es daher blos der Haltescheibe (disque d'arrêt) A aufzuziehen. — Für diejenigen aber, welche die Gleise Nr. IV. befahren, muss vorerst die Weiche Nr. 12 für dieselbe gestellt werden, und alsdann die Haltescheibe (disque d'arrêt) B öffnen. Der Weichensteller muss ausserdem beobachten, ob sich nicht ein Zug, am Fusse seines Pfostens auf die Gleise I. oder II. dirigirt und sich bereit halten, durch seine Correspondenzsignale (C D) zu antworten, falls sich einer der beiden Distanzsignale J' oder L' schliessen sollte.

Wärterpfosten Nr. 6. Der Weichensteller dieses Pfostens ist beauftragt, die Passageordnung aller auf den Rotourgleisen gehenden Züge zu reguliren, man hat ihm deswegen eine Art von Observatorium auf der Platform hergestellt, von wo aus er das Ganze übersehen kann. — Die Apparate, welche er zu manövriren hat, sind folgende:

Weiche 14; Haltescheibe E O F und Distanzscheibe E' O' F'; (O'' und F'' sind die zwei 800^m vom Pfosten aufgestellten unbeweglichen Signalscheiben für die Abzweigung (Indicateurs de bifurcation).

Seine Instructionen lauten: alle Züge in der gehörigen Reihenfolge passiren zu lassen, dabei aber darauf Bedacht zu nehmen, keinen Güterzug von Pontoise herkommend durch die Weiche 14 auf der Chantillyer Linie übergehen zu lassen, falls auf dieser oder der Soissoner Linie ein Personenzug angezeigt oder in Sicht ist.

Wärterpfosten Nr. 7. Der Weichensteller dieses Pfostens ist mit der Manövrirung der Weichen 15, 16, 17, 18 und den sie deckenden Scheiben J, K, L und J', L' beauftragt.

Die Weichen 15 und 16 sind gewöhnlich für die Einlenkung in die Sicherheitsgleise gestellt und durch eine 60 Meter von der Weiche Nr. 15 aufgestellte Haltescheibe (disque d'arrêt) K gedeckt. — Was die Weichen 17 und 18 anbelangt, so sind dieselben immer auf Passage für die Gleise I. und II. geöffnet, ihre Gegengewichte sind daher für diese Richtung auf den Hebel aufgekeilt.

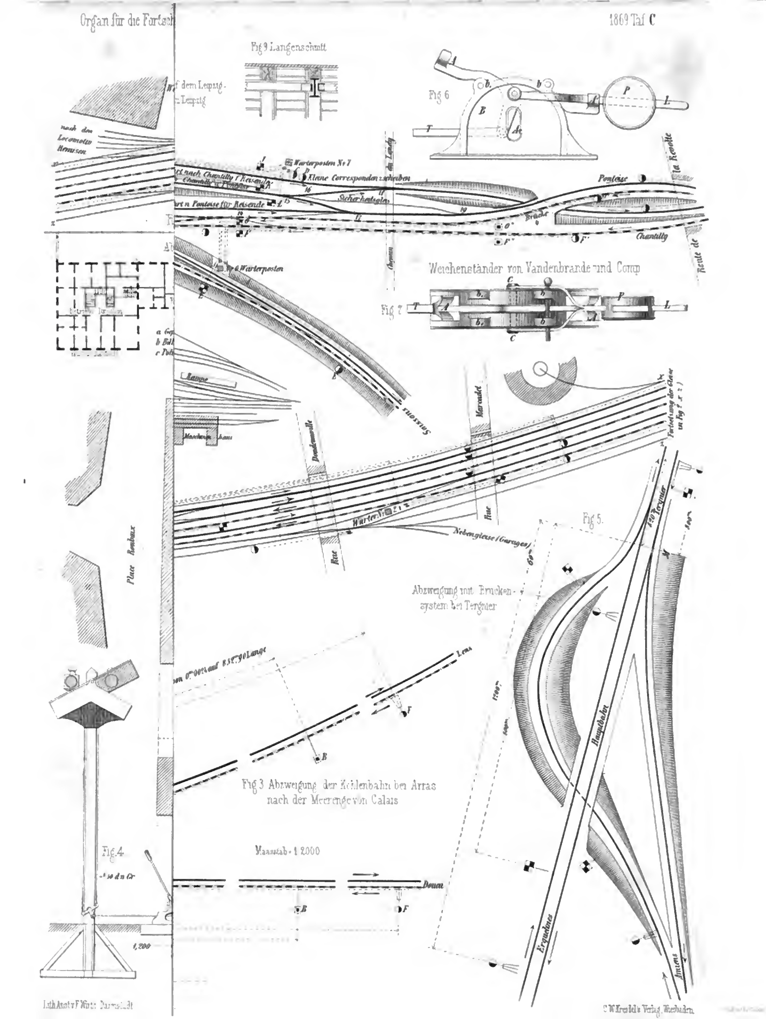
Jeder von dem Gleise IV. herkommende Zug muss vor der Haltescheibe K anhalten und daselbst alsdann die einzuschlagende Richtung erfragen. — Sollte sich der Zug z. B. nach rechts d. h. nach Pontoise bewegen, so schliesst der Weichensteller die Haltescheibe (L), welche die Weiche Nr. 17 deckt; sowie die Distanzscheibe (L') *), letztere wie aus der Zeichnung ersichtlich am Fusse des Pfostens Nr. 5 aufgestellt. — Der Weichensteller, hievon auf diese Weise befragt, sieht nun ob kein Zug auf dem Pontoiser Gleise (II.) in Sicht ist und giebt

*) Die runde rothe Scheibe des Distanzsignales deutet keinen absoluten Anhalt. Sobald der Locomotivführer dieselbe in zugestellter Lage erblickt, giebt er das Alarmsignal, fährt aber daran vorbei, nur alsdann langsam vorwärts bis zu dem angezeigten Hinderniss und deckt sich durch diese Scheibe im Rücken. Die viereckige rothe Scheibe dagegen ist ein absolutes Haltesignal.

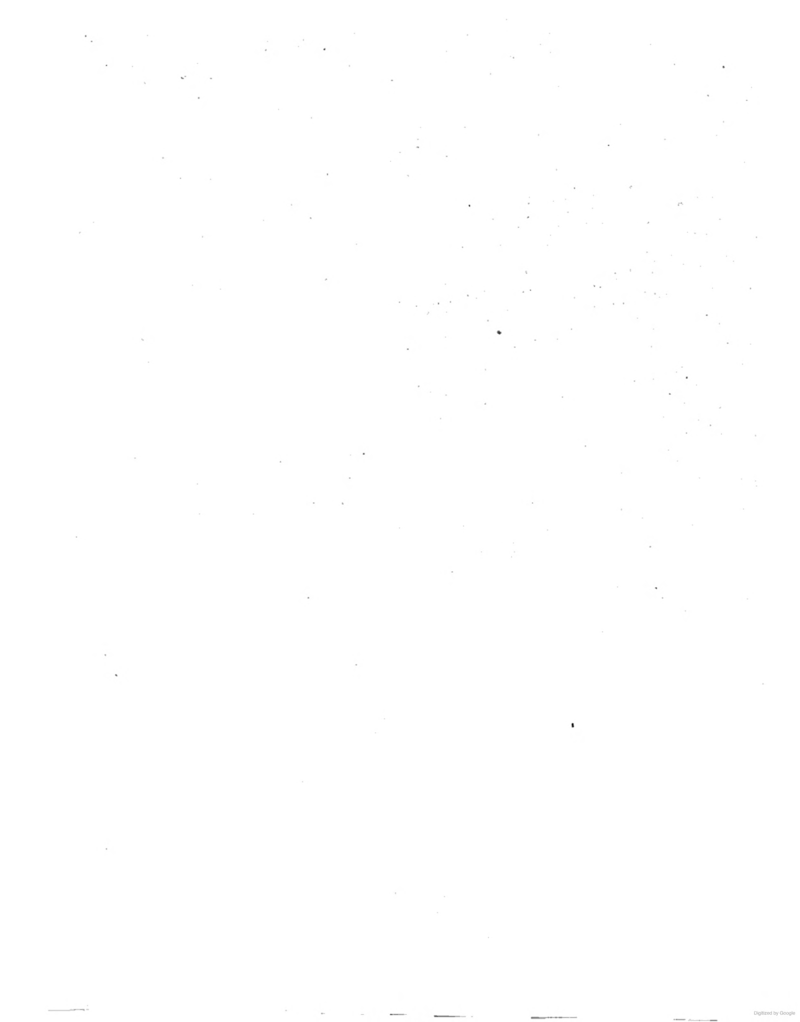
**) Vergl. Organ 1868, S. 55.

***) Diese Arbeiten haben nach Hrn. Oberingenieur **Boucher's** Notizen beiläufig 460,000 Frcs. gekostet.

*) Die Haltescheiben J und L werden blos ausnahmsweise geschlossen, d. h. wenn ein Güterzug nach Pontoise oder Chantilly gehen soll, indem nur in diesem Falle, durch die hervorgerufene Kreuzung, eine wirkliche Verzweigung gebildet wird. Für die normale Lage liegt, wie man leicht begreift, kein Grund vor, dieselbe geschlossen zu haben, indem ja alle Personenzüge ungehindert passiren.



Lith Anst v F Wirtz Darmstadt
C W Kreidel's Verlag Wiesbaden



dem Pfosten Nr. 7, in bejahendem Falle durch das Signal C hiervon Nachricht, indem er somit die Weiche 15 entriegelt. (Signal C ist solidarisch mit der Weiche 15 und Signal D ebenso mit Nr. 18 verbunden). — Der Weichensteller von Nr. 7 stellt alsdann die Weiche 15 für Pontoise, öffnet die sie deckende Haltescheibe K und lässt somit den Zug passiren. — Sobald dies nun stattgefunden hat, bringt er die Weiche wieder in ihre frühere Stellung zurück und zieht sobald der reglementsmässige Zeitraum verflossen die momentan geschlossenen Scheiben L und L' wieder auf.

Sollte der Zug nach links d. h. nach Chantilly fahren, so schliesst der Weichensteller die die Weiche 18 deckenden Scheiben J und J' und befragt somit, wie im vorhergehenden Falle, seinen Collegen vom Pfosten Nr. 5, derselbe antwortet ihm durch das Correspondenzsignal D und entriegelt dadurch die Weiche Nr. 16. — Dieselbe ist nun für nach Chantilly gestellt und die Haltescheibe K geöffnet, wonach der Zug passiren kann.

Wie schon oben bemerkt, so sind die Weichen 15 und 16 immer auf das Sicherheitsgleise hin gerichtet, sollte nun aber ein Zug, — die Signale somit nicht befolgend, — ohne Autorisation der Weichensteller dieselben überfahren, nachdem er vorher die Knallkapsel zerdrückt hat, so wird durch die Länge der Sicherheitsgleise der Locomotivführer immerhin im Stande sein, die Geschwindigkeit zu mässigen. Sobald er nun seine Maschine zum Halten gebracht, muss er alsdann die Ordre des Weichenstellers abwarten, der sich zu dem Ende in der vorher beschriebenen Weise mit dem Pfosten Nr. 5 in Verbindung setzt. — Nur auf bejahende Antwort von dorten lässt er den Zug durch die Weiche 19 auf der Pontoiserlinie einmünden. — Im Falle der Zug in der Richtung nach Chantilly gehen soll, so lässt er in der nächstgelegenen Station, St. Denis, die dahin führende Weiche stellen.

Wir schliessen diese schon zu lange Beschreibung mit einigen Bemerkungen über das Brückensystem zur Abschaffung der Gleisekreuzung in demselben Planum. —

Das Gefahrvolle der Transversalübergänge ist wohl allgemein bekannt und die Stösse, Zeitverluste sind, wie jeder Techniker weiss, die geringsten der daraus entstehenden Unannehmlichkeiten. — Das Heil der Passagiere liegt ganz allein in den Händen der Weichensteller und wie leicht sind Irrthümer möglich! Wir glauben uns daher den Ansichten der Ingenieure, welche in dieser Angelegenheit als Autorität anzusehen sind, anschliessen zu müssen und empfehlen bei neuen Eisenbahnlinien das Brückensystem für Transversalübergänge. — Wie kostpielig dasselbe mitunter auch sein mag — die Vermeidung der Unfälle, die man damit erzielt, compensiren die gemachten Ausgaben reichlich.

Wir sehen daher auch die französische Nordbahngesellschaft hierin consequent bei allen ihren neuen Anlagen die Anwendung von diesem Systeme anordnen. So in neuerer Zeit die Einmündung der Amiens-Tergnierlinie. in der Nähe von Tergnier mit der Paris-Erquelines'er Strecke *) und die Verbindung der Nord- und Westbahn bei Etaimpain in der Nähe von Clères.

Paris, 12. Febr. 1869.

Ueber Reifert's Doppelfeder-System.**)

Da nun bereits ein volles Jahr vergangen ist seitdem die ersten von mir mit doppelten Spannfedern construirten Personenwagen in den regelmässigen Bahnbetrieb gesetzt worden sind, so dürfte es nunmehr für die Bahn-Verwaltungen wie für das reisende Publikum von Interesse sein, etwas Zuverlässiges über den Erfolg meiner Isolirungsweise der Oberwagen zu vernehmen.

In Betreff einer erschütterungs- und lärmfreien Bewegung, sowie über die gänzliche Beseitigung aller lästigen Brems-Einwirkungen auf die mit langen Spannfedern schwebend getragenen Oberwagen, herrscht, nach den von mir in jüngster Zeit vielfach eingezogenen Erkundigungen, nur die übereinstimmende Ansicht, dass durch meine Isolirungsweise ein wesentlicher Fortschritt in der Waggon-Fabrikation gemacht worden ist.

Erhebliche Einwendungen hiergegen sind nur in Bezug auf eine mitunter zu grosse Beweglichkeit der doppelten Langfedern bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit und mangelhafter Bahnlage erhoben worden, die nach meiner eigenen Wahrnehmung zumal bei Wagen mit engem Radstand oder zu leichten Oberwagen gegründet waren. Abgesehen hiervon ist es indessen jedem Sachkenner zur Genüge bekannt, dass die nicht isolirten Personenwagen mit gewöhnlichen langen Tragfedern bei kurzem Radstand mit weit überragendem Rahmen, sowie mit schwachen Kasten und Holzgestellen in den Schnell- und Courierzügen, so bald sie etwas ausgelaufen sind, unruhige und flottirende Bewegungen annehmen, wogegen man sich durch eng anschliessende Achsenhalter-Führungen in den Schmierbüchsen zu schützen suchte, was bekanntlich die fortwährenden und lärmverursachenden Vibrationen der nicht isolirten Wagen erzeugt hat.

Es darf deshalb gar nicht wundern, wenn die ersten solcher Wagen mit langen und sehr elastischen Gestell-Tragfedern unter ähnlichen Voraussetzungen und Ursachen eine grössere Beweglichkeit zeigten, als solche mit gewöhnlichen einfachen Federn.

Erfahrungsgemäss lässt sich diese aber nachträglich in sehr einfacher Weise dadurch auf ein ganz erwünschtes Maass reduciren, dass man an den 4 Kasten-, resp. 4 Gestell-Ecken elastische und justirbare Schwung-Aretten anbringt, wodurch man das Aufschwingen der Oberwagen ganz nach dem Bedürfniss der normalen Fahrgeschwindigkeit, durch Anziehen der an dem einen Ende der Schwung-Aretten angebrachten Spannschrauben begrenzt, wodurch dem abwärts wirkenden Federspiel keinerlei Eintrag

*) Siehe Fig. 5, Taf. C, dabei ist bei M ein Signal für die Richtung der in der Spitze gehaltenen Weichenzunge ohne Haltescheibe südlich.

**) Vergl. Organ 1867, S. 154 u. 191.

geschieht.*) Es ist dies ganz das nämliche Princip, wie man es von jeher bei allen Privat- und Luxus-Equipagen mit Blatt- und C-Federn angewendet hat, die zur Begrenzung ihrer Beweglichkeit sogenannte Stoss- und Schwungriemen erhielten, die man so lange fester schnallte bis die oberen Kastenschwingungen auf ein convenirendes Maass verringert waren. — Solche hatten aber kein elastisches Medium, als Gummicylinder etc., worin sich alle Kastenschwingungen ausgleichen konnten, ohne ein Zucken beim Aufschwingen des Kastens zu veranlassen.

Ausserdem giebt es aber noch ein anderes Mittel, wodurch man den gleichen Zweck erreichen kann und das ist eine recht gründlich eingehende Prüfung, welche Länge- und Stärke-Verhältnisse der Untergestell-Tragfedern zur Isolirung der Oberwagen mit Rücksicht auf ihre grösste Belastung und Fahrgeschwindigkeit am geeignetsten sind. Das ist aber eine Aufgabe, deren praktische Lösung nur durch scharfe Beobachtungen im Betrieb der Wagen zu erreichen ist. Ich habe mich nämlich bei verschiedenen Versuchen überzeugt, dass sich auch bei isolirten Wagen ohne Schwungaretten auf gut unterhaltenen Bahnen eine Bewegung der Oberwagen erreichen lässt, die nicht grösser, wohl aber um vieles sanfter und vibrationsfreier ist, als bei den besten nicht isolirten Wagen mit 4 oder 6 gewöhnlichen Tragfedern, wenn nur die Gestellfedern eine genügende Stabilität besitzen und hiermit die erste Veranlassung zu starken Gegenschwingungen der oberen Federn vermieden ist.

Der Grundgedanke bei der von mir angebahnten neuen Wagenverbesserung war in erster Linie die Erreichung einer grösseren Sicherheit des reisenden Publikums wie des Dienstpersonals, sowie eine erhöhte Dauerhaftigkeit des Fahrmaterials, durch eine zuverlässige und praktische Isolirung der Oberwagen von den Untergestellen, weil die Ersteren, wenn sie mit den Letzteren fest zusammen verschränkt sind, wegen ihrer ganzen Bauart keinen sehr heftigen Gewaltsstoss zu ertragen vermögen, wie dies aus den meisten Zusammenstössen zweier Züge constatirt werden kann, wobei es sich gewöhnlich von selbst verstand, dass ein Theil der Wagen zertrümmert oder beschädigt wurde. Mit der Isolirung der Oberwagen wurde aber auch gleichzeitig von mir die Erlangung eines zuverlässigen Bufferstandes erstrebt, der in sicherheitlicher Beziehung von der grössten Wichtigkeit ist.

Will man aber einen ganz sicheren Bufferstand gewinnen, so muss das Mittel hierzu in etwas Anderem als in langen unteren Gestellfedern gesucht werden, da solche durch sehr erhebliche Belastungs-Differenzen der Erhaltung eines gleichmässigen Bufferstandes am schädlichsten sind.

Wenden wir deshalb und zumal bei kurzen 4rädrigen Wagen künftig ein Federungsmittel zwischen den Achsenlagern und den Untergestellen an, das nur dazu bestimmt ist, die Erschütterungen der Letzteren zu mildern ohne erheblich auf den Bufferstand einzuwirken, wodurch wir zugleich auch ein sicheres Mittel gegen zu grosse Beweglichkeit der Oberwagen gewinnen, deren Tragfedern alsdann ganz nach Erforderniss verlängert werden können.

Diese Constructionsweise ist zugleich auch geeignet die Isolirungs-Kosten der Wagen nicht unwesentlich zu vermindern.

Die Erreichung einer sanften, lärm- und vibrationsfreien Bewegung der Oberwagen war mir eine secundäre Aufgabe, deren Lösung nicht im Geringsten zu bezweifeln war, sobald es gelang in praktischer Weise den Oberwagen ausser den directen Berührungen mit den die Erschütterungen übertragenden Gestell- und Brems-Theilen zu bringen, wie dies auch schon aus den ersten Versuchen, die hiermit gemacht worden sind, zur Genüge hervorging.

Ich betrachte sonach meinerseits, nach den bis jetzt bei nahezu 100 verschiedenen 4- und 6rädrigen Personen- und Postwagen gemachten Erfahrungen, die Principien- und Zweckmässigkeitsfrage der Oberwagen-Isolirung vermittelst langer Kasten-Spannfedern in ihren Grundzügen als gelöst und bin überzeugt, dass man es in Betreff der Sicherheit, sowie einer in jeder Beziehung befriedigenden, lärmfreien, sanften und ruhigen Bewegung der Wagen bei sorgfältiger und fehlerfreien Montirung der Untergestelle, zu einem hohen Grade der Vervollkommnung bringen wird.

Cl. Reifert.

Zur Injectorfrage.**)

Mitgetheilt von R. Kühn, Techniker in Chemnitz.

Das fünfte Heft des 23. Jahrganges des Organ's enthält Seite 194 ff. eine „Betrachtung über die Leistung des Giffard'schen Injectors in ökonomischer Hinsicht“ von Herrn Ludwig Klasen in Hannover; in dieser Abhandlung dürfte der Nutzeffectvergleich des Giffard'schen Injectors mit der Brown'schen Dampfpumpe wohl eine kleine Modifikation zu Gunsten des Injectors zulassen.

In der Tabelle Seite 195 ist das Verhältniss des in den Kessel beförderten Speisewasserquantums zu der dazu gebrauchten Dampfmenge unter der Bezeichnung „n“ für die verschiedenen Dampfspannungen von 2 bis 10 Atmosphären zusammengestellt. Nach dieser Tabelle ist für 9 Atmosphären Spannung der Werth von

$$n = 11,1;$$

d. h. man befördert mit 1 Kilogr. Dampf 11,1 Kilogr. Speisewasser in den Kessel, welches dabei von ca. 15° auf ca. 60°, also um 45° erwärmt wird; ausserdem geht noch das zu Wasser von 60° condensirte 1 Kilogr. Dampf mit in den Kessel, so dass wir im Ganzen 12,1 Kilogr. Wasser von 60° in den Kessel bekommen. Die Gewichtseinheit Dampf von 9 Atmosphären ent-

*) In dem nächsten Hefte des Organs werden wir Abbildungen von diesen Schwung-Aretten bei verschiedenen Constructionen von Doppelfederwagen liefern. Anmerk. d. Redact.

**) Vergl. auch den Artikel vom Ingenieur Jac. Stocker in München im Organ 1869, S. 59.

hält 645 Wärmeeinheiten mehr, als Wasser von 15°, aus dem er entstanden ist.

Von diesen 645 Wärmeeinheiten behalten wir in unsern 12.1 Theilen Wasser von 60°

$$12,1. [60-15] = 545$$

Wärmeeinheiten nutzbar; wir haben demnach wirklich verloren nur 645 — 545 = 100 Wärmeeinheiten; also von der Gesammtwärme, die man hinzufügen musste, um aus Wasser von 15° den Dampf von 9 Atmosphären, der in den Injector gegangen, zu entwickeln, nur

$$\frac{100}{645} = 0,155.$$

Mit anderen Worten, von jedem Kilogr. Dampf, das in den Injector strömt, verlieren wir nur ein Wärmeäquivalent von 0,155 Dampf.

Dividiren wir nun die Verhältnisszahl n = 11,1 durch 0,155, so erhalten wir als Verhältniss des in den Kessel beförderten Wasserquantums zu der effectiv verlorenen Wärme- resp. Dampfmenge:

$$n^1 = \frac{11,1}{0,155} = 71,6.$$

Bei der Brown'schen Dampfpumpe sollen durch 1 Kilogr. Dampf, das dem Kessel wirklich entzogen wird, 52,5 Kilogr. Wasser in den Kessel befördert werden; beim Injector erhalten wir durch Verlust von 1 Kilogr. Dampf 71,6 Kilogr. Wasser in den Kessel, also verhält sich der Nutzeffect des Injectors zu dem der Dampfpumpe, wie

71,6 : 52,5, oder wie 15 : 11.

Aus diesen beiden Zahlen kann man ohne weitere Rechnung auf den relativen Steinkohlenverbrauch schliessen.

Für geringere Dampfspannungen nimmt beim Injector, wenn auch nicht proportional zur Spannung, das Verhältniss des wirklichen Wärmeverlustes zu der in den Injector getretenen Dampfmenge ab.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Notizen über die Versuchs-Oberbaue ohne Schwellen auf der Sächsischen Staatsbahn.

Auf der neuen am 1. März 1869 eröffneten Bahnstrecke Chemnitz-Freiberg sind zwischen Chemnitz und Flöha auf $1^1/_2$ Meilen Länge 3 verschiedene Constructionen von Bahnoberbau ohne Holzschwellen-Unterlagen ausgeführt und zwar auf $^1/_3$ der Länge.

1) Nach dem System Hartwich. Die Schiene ist 235mm hoch und wiegt pro Meter 88 Pfd., das Profil stimmt ziemlich mit dem von der Rheinischen Bahn *) überein; in ähnlicher Weise sind auch die Laschen, Stossplatten und Querverbindungen angeordnet. Die Hartwich-Schiene der Sächsischen Staatsbahn wurde mit Bessemer-Stahlkopf auf der v. Arnim'schen Königin-Marienhütte zu Kainsdorf bei Zwickau ausgeführt.

2) Nach dem dreitheiligen System Köstlin **). Die Oberschienen sind ganz aus Bessemerstahl mit ovalen Bolzenlöchern im Steg ausgeführt. Die stumpfwinklichen Unterschienen haben eine etwas grössere Höhe als bei dem Köstlin'schen Original und sind gleichfalls zum Theil zusammengenietet. Ober- und Unterschienen liegen im Verband, indem die Stösse auf jede Schienenlänge in 3 Theile gleichmässig vertheilt sind. Auch die Eisen- und Stahltheile dieser Construction wurden von der Königin-Marienhütte in musterhafter Ausführung hergestellt und daselbst fertig montirt.

3) Mit Steinwürfel-Oberbau. Die Schienen nach dem gewöhnlichen Profil der Sächsischen Staatsbahnen von 118mm Höhe und 99mm Breite am Fusse sowie 62 Pfd. Gewicht pro Meter haben Stahlköpfe, die Schienenstösse liegen freischwebend; auf jede Schienenlänge von 6 Meter sind 3 Mittelwürfel in diagonaler Richtung und am Stoss 2 Würfel parallel liegend angebracht. Ausserdem sind auf jede Schienenlänge 2 Stück Spurstangen von 15mm starkem Rundeisen, die durch Löcher am Steg der Schienen treten und mit doppelten Muttern an jeder Seite befestigt sind, angeordnet.

Sobald Erfahrungen über das Verhalten bei dem Betriebe von diesen Versuchsstrecken vorliegen, werden wir darüber berichten. K.

*) Vergl. Organ 1867, S. 239.

**) Vergl. Organ 1866, Taf. VII, Fig. 2.

Ueber die Anwendung des Bessemerstahles zu Eisenbahnschienen.

Von Dr. Wedding.

In einer Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde (im November) besprach Bergrath Dr. Wedding diesen Gegenstand. Bezugnehmend auf Mittheilungen, wornach englische Ingenieure schlechte Erfahrungen an Bessemer-Stahlschienen gemacht haben wollen, bewies der Vortragende, dass die hieran geknüpften Folgerungen, welche darauf hinausliefen, dass Bessemer-Schienen überhaupt nichts taugten, der Begründung nach allen Seiten hin entbehrten. Zunächst ständen jenen Erfahrungen andere gegenüber (z. B. an Schienen der Königin Marien-Hütte, der Hörder- und Königshütte, der North-Western-Railway etc.), welche für ein ausgezeichnetes Verhalten des betreffenden Productes sprechen. Dass es freilich auch schlechte Bessemerschienen, namentlich aus der ersten Zeit nach Einführung des Processes gebe, sei gerade so gut anzunehmen, als sich auch schlechte Schienen von Eisen, Puddelstahl u. s. w. vorfänden. Wenn zweitens aus dem Processe selbst die Nothwendigkeit eines schlechten Verhaltens des Productes abgeleitet werde, so sei dieses vollständig unrichtig. Der Vortragende schildert zum Beweis dieser Behauptung den Bessemerprocess nach Erläuterung der dazu ge-

brauchten Apparate und der vorkommenden Manipulationen namentlich in chemischer Beziehung und in Vergleich mit den übrigen Methoden zur Darstellung von Stahl und Eisen; er zeigte, dass der Bessemerprocess zwar gegenüber den andern Frischprocessen den Nachtheil habe, nur ein phosphorarmes graues Roheisen als Hauptmaterial verwenden zu können, dass dagegen unter Voraussetzung eines geeigneten Roheisens die Bestimmung des Härtegrades und die unter sonst gleichen Verhältnissen allein vom Kohlenstoffgehalt abhängende Schweissbarkeit gegenwärtig keine grössere Schwierigkeiten als beim Puddelprocess biete, Prüfungen des Halbproductes sehr wohl auszuführen und eine Garantie für das Fertigproduct leicht zu beschaffen sei; dass schliesslich die aus den Selbstkosten des Bessemerstahles sich ergebenden möglichen Verkaufspreise seine ausgedehnte Benutzung für Strecken, auf denen überhaupt Stahlschienen oder Eisenschienen mit Stahlköpfen benutzt werden sollen, rechtfertigen, ja dass mit Rücksicht auf die durch den Martin'schen oder Siemens'schen Process sich bietende Verwerthung der Abfälle und durch die Möglichkeit, das Schienengewicht zu vermindern, eine ganz allgemeine Benutzung von Bessemer-Schienen vorauszusetzen sei.

(Berggeist 1868. Nr. 92.)

Die Hartwichschiene für Arbeits- und Bahnhof-Nebengleise.

Im letzten Hefte des Organs S. 69 ist irrthümlich das Gewicht der Hartwichschiene für Bahnhof-Nebengleise zu 23 Pfd. pro Fuss angegeben. Dasselbe beträgt nur $13_{,5}$ Pfund pro laufenden Fuss preuss.

Diese Schienen sind zunächst für Arbeits-Gleise insbesondere bei Tunnelbauten bestimmt, und wird demnächst auf der Rheinischen Bahn ein Versuch mit Verwendung dieser Schienen zu Nebengleisen von Bahnhöfen angestellt werden. Hierbei sind insbesondere Lade- und Aufstellungs-, sowie überhaupt solche Gleise in Aussicht genommen, welche nach ihrer Lage und Bestimmung nur mit geringer Geschwindigkeit von den Zügen resp. Locomotiven befahren werden. H.

Weichenständer mit Hebel und Gewicht von Vandenbrande & Comp. in Schaerbeek bei Brüssel.

(Hierzu Fig. 6 u. 7 auf Taf. C.)

Der in Ansicht und Grundriss abgebildete einfache Weichenständer wurde von der Direction der Belgischen Eisenbahnen allgemein eingeführt. Er besteht aus dem gusseisernen Gehäuse B, zwischen dessen verticalen Backen sich der dreiarmige Hebel A, A^1, A^2 um den Zapfen C dreht. Der Arm A^2 fasst die Zugstange T der Weiche. Der einfache Handhebel L mit dem Gegengewicht P ist an seinem Ende gabelförmig getheilt und dreht sich in den Augen der Gabel ebenfalls um den Stift C. Je nachdem der Weichensteller den Handhebel auf die Auflage A oder A^1 des dreiarmigen Hebels gleiten lässt, öffnet oder schliesst sich die Weiche. An dem oberen Rande des Ständers sind zwei Paar Augen b, b^1 vorspringend angegossen; sie nehmen einen Vorsteckstift auf, wenn der Hebel und mit ihm die Weiche in einer bestimmten Stellung sicher gehalten werden soll. (Armengand's Genie industr. Juni 1868. S. 306.)

Dauer der Schwellen und schwebende Stösse auf der Köln-Mindener Eisenbahn.

Im Jahre 1867 wurden auf der Köln-Mindener Bahn an präparirten Schwellen ausgewechselt:

10,573	Stück	mit	Kreosot	imprägnirte	eichene	Schwellen
2,413	„	„	„	„	buchene	„
2,997	„	„	„	„	kieferne	„
7,067	„	„	Schwefelbaryum	„	eichene	„
252	„	„	„	„	buchene	„
145	„	„	„	„	kieferne	„
757	„	„	Zinkchlorid	„	buchene	„

Diese ausgewechselten mit Kreosot imprägnirten Schwellen hatten 5—17 Jahre, die mit Schwefelbaryum 11—16 Jahre und die mit Zinkchlorid 11 Jahre in der Bahn gelegen.

Am Ende des Jahres waren im Ganzen 46,648 laufende Ruthen Bahnstrecken mit schwebenden Stössen zur Ausführung gekommen. (Bericht der Direction der K.-M.-E.-B.-G. über Bau und Betrieb pro 1867. S. 13.)

Amerikanische Schienen.

Ein Herr Saudberg hat sich kürzlich in einem an die „Times" gerichteten Schreiben über die schlechte Fabrikation der, für die Amerikanischen Eisenbahnen bestimmten Schienen in der folgenden sehr beachtenswerthen Weise ausgesprochen:

Die Bezeichnung „Amerikanische Schienen" ist jetzt gleichbedeutend mit den schlechtesten und billigsten Schienen, die überhaupt fabricirt werden. Bei den Amerikanischen Schienen ist in der Regel die Qualität des Materials und die Fabrikationsweise ganz und gar dem Fabrikanten überlassen, daher hat man nicht die geringste Garantie dafür, dass eine gute, dauerhafte Schiene geliefert werden wird. Es wird vor allem dabei auf einen billigen Preis gesehen und es ist daher nicht zu verwundern, dass die Fabrikanten es nur darauf anlegen, billige Schienen zu fabriciren, welche im Aeussern ein gutes Ansehen zeigen, mögen dieselben auch aus noch so sprödem, unreinem und schlecht geschweisstem Material bestehen. Wenn die Schienen nur beim Transport nicht zerbrechen, so ist der Fabrikant schon zufrieden. Dazu kommt, dass die Profile der Amerikanischen Schienen niedrig und ohne scharfe Winkel, überhaupt in jeder Beziehung unzweckmässig sind, und ein sehr leichtes Auswalzen gestatten, wozu auch das schlechteste Schmiedeisen noch brauchbar ist. Wenn die Fabrikanten nun schlechtes Material, welches unmittelbar aus den Puddelöfen kommt, und dasselbe, um an Feuerung zu sparen, nur ungenügend erhitzen, so dass es gar nicht gehörig zusammenschweissen kann, so ist leicht zu begreifen, dass die so fabricirten Schienen schon im Verlauf von einigen Monaten häufig vollständig abgenutzt und unbrauchbar geworden sind. Sehr häufig sind die Amerikanischen Schie-

nen auch wegen ihrer Sprödigkeit, indem sie Phosphor und Schwefel enthalten. ungemein gefährlich für den Betrieb. Im Allgemeinen ist es bekanntlich zu empfehlen, den Schienenkopf aus hartem und sprödem, den Schienenfuss und Steg aus weichem und sehnigem Eisen herzustellen, um eine dauerhafte Schiene zu erhalten. Für den Fabrikanten ist es aber, wenn keine derartige Fabrikationsweise und keine Garantie für die gelieferten Schienen auf längere Zeit vorgeschrieben ist, natürlicherweise bequemer und billiger, nur eine einzige Sorte Eisen und zwar nur dasjenige, welches in der Nähe producirt wird, zu den Schienen zu verwenden. Daher sind die Amerikanischen Schienen entweder zu weich oder zu spröde, in der Regel aber das Letztere und es kommen wahrscheinlich in keinem Lande verhältnissmässig so viel Schienenbrüche vor wie in Nordamerika. Da nun Proben, welche man mit einzelnen Schienen anstellt, keine genügende Sicherheit für die Güte einer grossen Zahl von Schienen geben können, so sollten die Amerikanischen Eisenbahn-Verwaltungen endlich so vernünftig werden, bei Bestellung von Schienen eine zweckmässige Fabrikationsweise und eine Garantie der Fabrikanten für die gelieferten Schienen auf mehrere Jahre vorzuschreiben.

(Zeitschr. des Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1869. S. 99.)

Bahnhofs-Einrichtungen.

Die neuen Bahnhöfe der Leipzig-Dresdener Bahn in Leipzig und Dresden.

(Hierzu Fig. 8—12 auf Texttaf. C.)

Der neue Bahnhof der Leipzig-Dresdener Bahn in Leipzig ist ein Endbahnhof mit einer Halle, in der Anordnung der Gleise jedoch einer Durchgangsstation ähnlich. Alle Localitäten für den Personenverkehr liegen an einer Seite der Gleise, an der andern befindet sich nur ein in aussergewöhnlichen Fällen (bei Extrazügen u. dgl.) benutzter Perron. Das Empfangsgebäude theilt sich durch die Locale für die Eilgut-Expedition in zwei Hauptgruppen. Die eine Gruppe, welche die eine Langseite der Halle einnimmt und dem in Fig. 10 auf Tafel C im Grundriss dargestellten Hauptgebäude in Dresden ähnlich ist, enthält die Räume für die Abreisenden; dazu gehören die Expeditionslocale, die Wartesäle, die Locale für den König etc.; ferner die Administrationsbüreaux. Die zweite Gruppe, welche an der Perronverlängerung liegt, und für die ankommenden Züge bestimmt ist, enthält die Räume für die Ankommenden, das Ankunftsvestibule, die Gepäckausgabe, Wartezimmer und die Räume für Schaffner, Packmeister, Wagenmeister etc. Ganz besonders grosser Werth ist bei beiden mit Recht auf die Anlage der Vestibule gelegt, welche eine Grösse von 74 und 38 Fuss für den Abgang resp. 78 und 30 Fuss für die Ankunft haben. Beide sind hoch und hell, bis zur Dachbalkenlage hinaufgeführt, in welcher Oberlichter angeordnet sind.

Die Vestibule gewähren Uebersichtlichkeit über die vom Publikum zu benutzenden Räume, ermöglichen einen grössern Menschenverkehr als Corridors und Arkaden gleicher Grundflächen zulassen würden, und bieten ausser den Wartesälen, welche bei dem in Rede stehenden Bahnhof verhältnissmässig klein sind, einen von den Reisenden dritter oder vierter Classe gern benutzten Aufenthaltsort und dem Architecten das rechte Mittel, architectonischen Anforderungen, welche mit Recht an die grossen Zwecken der Jetztzeit dienenden grösseren Bahnhöfe gestellt werden können, in ungezwungener und ungesuchter Weise gerecht werden zu können. An das Vestibule des genannten Bahnhofs sind die für das Publikum wichtigsten Räume in entsprechender Aufeinanderfolge angeordnet. Am Abgangsvestibule liegen rechts das Billetverkaufslocal mit zwei Schalterfenstern, die Aborte für Männer und Frauen und in Verbindung mit dem Perron die Gepäckannahme. Dem Eingang gegenüber ist durch 3 grosse Thüren der Zugang zum Perron in der Halle ermittelt. An der linken Seite liegen die Räume für die Bahnhofsinspection, den Portier und der zu den Wartesälen und dem Speisesaale führende Verbindungsraum. An dem Ankunftsvestibule liegen rechts ein Wartezimmer, ein reservirtes Zimmer und Aborte für Männer und Frauen, die ganze linke Seite nimmt die Gepäckausgabe ein, welche in der ganzen Länge von 74 Fuss eine Ausgabetisch enthält. Durch den Zwischenbautheil steht die Gepäckausgabe mit der Eilgut-Expedition und der Gepäckannahme in zweckmässiger Verbindung, so dass dasselbe Beamtenpersonal eventuell allen drei Zwecken dienen kann.

Die Halle ist durch auf den Perrons aufgestellte Säulen in drei Theile getheilt, so dass der mittlere Theil 62 Fuss lichter Weite enthält. Die Dachconstruction ist nach dem einfachen Polonceau'schen Systeme ausgeführt. Die 4 im mittleren Theile liegenden Gleise endigen ausserhalb der Halle auf einer grossen Drehscheibe. Die Seitendächer über den Perrons von je 24 Fuss lichter Weite und die Dächer des offenen Perrons für die ankommenden Züge, sind in der einfachsten Weise mit Sparren von doppelt T-förmig gewalzten Eisen überdacht, wie auf Tafel C in Figur 8 und 9 skizzirt ist. Die Entfernung der Binder in der Halle beträgt an den weitesten Stellen 28 bis 30 Fuss; die Säulen sind in etwa $4^1/_2$ Fuss Entfernung von den Perronkanten aufgestellt. Bei der Decorirung sind im Allgemeinen lichte Farbtöne angewandt, die Eisentheile sind metallgrau zum Theil mit Silberbronze gefärbt, die Dachverschalung aus genutheten Dielen bestehend ist weiss und mit goldgelben und braunen Ornamenten und Linien decorirt; die Sparren, deren 3 Stück auf ein Binderfeld kommen, sind holzfarbig gestrichen und mit braunen Linien an den Kanten abgesetzt. Durch die gleichmässige Eintheilung der Fenster und Thüren in der Langwand sind schlichte Schäfte gebildet, welche zur Anbringung von Fahrplänen, Annoncen etc. zweckentsprechend benutzt werden.

Die Pissoirs sind aus Schieferplatten gebildet. Zur Aufnahme des Urins dienen an der Wand befestigte Gefässe von weissem Porzellan, welche mit Wasser gespült werden.

Während der Leipziger Bahnhof nur einen einseitigen Verkehr zu vermitteln hat, hat der correspondirende Bahnhof in Dresden, welcher ebenfalls vor einigen Jahren vollständig umgebaut ist, durch die Verbindung des Bahnhofes mit dem der Böhmischen Bahn einem zweiseitigen Verkehre zu dienen, daher dieser Bahnhof, das dem ersteren zum Grunde liegende System der Grundrissanordnung in vervollständigter Weise zeigt. Es sind hier demnach 3 Gebäudegruppen vorhanden, von denen die mittlere die Räume für die abgehenden, die beiden seitlichen die für die ankommenden Züge der entsprechenden Bahnrichtung enthalten. Das Nähere erläutert sich aus den auf Tafel C Fig. 10 u. 11 mitgetheilten Skizzen. In der letzteren bezeichnet A Abgangsvestibule nach Leipzig, B Abgangs- resp. Ankunftsvestibule von Prag, C Ankunftsvestibule von Leipzig, D Halle für steuerbare Güter der Leipzig-Dresdener und Sächs.-Böhmischen Bahn, E Halle für ankommende Güter der Leipzig-Dresdener Bahn, F Halle für Versand-Güter der Leipzig-Dresdener Bahn, I Wagenremise, K Abgangshalle.

Die Anordnung der Ankunfts- und Abgangsvestibule ist der des Bahnhofs in Leipzig ähnlich; eigenthümlich nur die Abgangshalle, welche nur ein Gleis neben dem etwa 22 Fuss breiten Perron enthält und damit als ausreichend sich bewährt haben soll. Zur Aufstellung und Reinigung von Wagenzügen dient der unmittelbar hinter der Halle liegende Wagenschuppen J. Alle ankommenden Züge halten auf den Gleisen vor dem correspondirenden Ankunftsperron, welche hier abweichend von der Einrichtung auf dem Leipziger Bahnhofe auf Drehscheiben endigen. Die Construction des Hallendachs besteht aus gusseisernen Dreiecksabsteifungen und Zugstangen.

Der Grundriss des mittleren Hauptgebäudes ist mit dem des Hauptgebäudes auf dem Leipziger Bahnhof übereinstimmend. Die Ueberdachung der freien Perrons ist nach der auf Tafel C Fig. 12 skizzirten Construction auf gusseisernen Consolen ausgeführt. —

(Nach den Reisenotizen von J. Rasch in der Zeitschr. des Hannov. Archit.- und Ing.-Ver. 1868. S. 370.)

Stationsgebäude auf den grösseren und kleineren Haltestellen der Ostholsteinischen Eisenbahn. *)

(Hierzu Fig. 10 u. 11 auf Taf. VII.)

Die Stationsgebäude der kleineren Haltestellen enthalten ausser den Wartezimmern, dem Raum zur Aufbewahrung von Gütern, noch ein Expeditionslocal und eine Wohnung für den expedirenden Wärter. — Die auf den grösseren Haltestellen dagegen (Fig. 10) noch ausser diesen Räumlichkeiten eine Wohnung für den Oberbahnwärter im ersten Stock.

Die Herstellungskosten der grössern dieser beiden Gebäude, bei denen die Fundament- und Kellermauern in Bruchsteinen, das aufgehende Mauerwerk in Backsteinen aufgeführt wurde, beliefen sich auf 5020 Thaler, hingegen die der kleinern auf 3820 Thaler.

(Rombergs Zeitschr. für prakt. Bauk. 1868. S. 202.)

Maschinen- und Wagenwesen.

J. Haag's Heizapparat für Personenwagen.

Im Auftrage des Bayerischen Handelsministeriums hat der Maschinen- und Röhrenfabrikant Joh. Haag in Augsburg vier Wagen I. und II. Classe mit der von ihm projectirten Dampfheizung versehen und wurde am 25. Januar l. Js. die erste Probefahrt damit angestellt. Das Ergebniss war ein sehr günstiges. Bei einer Kälte von 16° R. wurden die Wagen angeheizt und binnen einer Stunde bis zur Abfahrt des Zuges war die Temperatur bis zu 4 Grad Wärme und im Verlaufe der $1^1/_2$ stündigen Fahrt bis zu 12° Wärme also in $2^1/_2$ Stunden um 28° R. gestiegen.

Der Kohlenverbrauch betrug in den $2^1/_2$ Stunden 90 bis 100 Pfund; auf der Fahrt zwischen München und Augsburg selbst wurden jedesmal 28 bis 29 Pfund Kohlen verbraucht, welche beiläufig 190 Pfund Wasser in Dampf von 2 Atmosphären Spannkraft verwandelten. Wenn auch die erste Herstellung einer solchen Dampfheizung theurer zu stehen kommt, als die bisherige Erwärmung der Wagen mit Heisswassercylindern, so werden diese Mehrkosten mehr als aufgewogen durch die sehr grosse Abnutzung der Wärmecylinder und ihrer Ueberzüge, durch die Ersparung an Personal, Zeit und Brennmaterial, welche zur Füllung, Vertheilung u. s. w. der Wärmflaschen nöthig sind. Die Heizungseinrichtung selbst ist, dass in dem den Eil- und Postzügen beigegebenen Gepäckwagen ein Drittheil des Raumes zur Aufstellung eines kleinen aufrechtstehenden Dampfkessels, welcher 10 bis 12 Waggons zu beheizen genügt, verwendet wird.

Von diesem Dampfkessel aus geht die Dampfleitung in die verschiedenen Waggons, welche dadurch vermittelt wird, dass unter denselben schmiedeeiserne geschweisste einen Zoll im Lichten haltende Röhren sich befinden, welche zur Verhütung der Erkaltung gehörig durch Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern geschützt und welche zwischen den Wagen mittelst starker Schläuche von vulkanisirtem Kautschuk verbunden sind, welche das Zusammenstossen und Auseinandergehen der Waggons anstandlos gestatten, ohne dass die Circulation des Dampfes gehindert wird. An dem tiefsten Punkte dieser in Bogen hängenden Verbindungsschläuche befindet sich ein kleiner Hahn zur Ablassung des sich bildenden Condensationswassers. Von dieser Dampfleitung gehen nun in jedes Coupee kleinere Dampf-

*) Vergl. „Die Stationsgebäude der Ostholsteinischen Eisenbahn zu Ploen, Eutin und Neustadt" im Organ 1868, S. 204 und 1869, S. 70.

röhren, um die unter jeder Sitzbank befestigte cylindrische, schmiedeeiserne, an beiden Enden geschlossene Röhre durch Dampf erwärmen zu können; ein eigener Dampfhahn ermöglicht es, den Zufluss des Dampfes zu jeder einzelnen Röhre unter den Sitzbänken nach Belieben zu moderiren, oder ganz abzusperren und so die Temperatur entsprechend zu halten, ohne dass hierdurch der Dampfzufluss zu einer andern Sitzbankröhre irgendwie alterirt würde *).

(Nach Augsburger Abendzeitung durch Zeitschr. des Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1869. S. 98.)

Zwei Mittel gegen Kesselstein.

1) Der Maschinenmeister der Chicago und North Western Bahn in Nordamerika schreibt, dass er, ohngeachtet des Gebrauchs sehr harter Speisewasser, die Locomotivkessel seit 3 Jahren dadurch von Kesselstein frei gehalten habe, dass er metallisches Zink in Stücken von $^1/_2$″□ in dieselben gab. Ein Quantum von 12 Pfd. per 3 Monat genügte für diesen Zweck. Das Zink verschwindet binnen 4—5 Monaten vollständig. Dafür finden sich aber die inneren Flächen der Kesselplatten mit einem dünnen Zinküberzuge bedeckt, vor. C. G . . . . .

(Engineering. Januar 1869.)

2) Gegen Bildung von festem Kesselstein (schwefelsaurem Kalk) in Locomotiven giebt Rihail in der Sitzung des Vereins von Civil-Ingenieuren in Paris das Mittel an, dem Speisewasser Aetznatron, und zwar 300 Gramm auf 100 Cubikmeter Wasser zuzusetzen; dann bildet sich ein schlammiger Niederschlag, der sich auf dem Boden des Kessels ablagert und durch Auswaschen (nachdem die Locomotiven 1500 bis 1600 Kilometer durchlaufen haben) sich leicht entfernen lässt. Die Siederöhren bleiben dabei ganz rein.

(Portefeuille écon. des mach. 1857. April. S. 59.)

Gussstahlkessel und grössere Feuerkasten von Locomotiven der Köln-Mindener Bahn.

Die neu beschafften grossen Güterzug-Maschinen der Köln-Mindener-Bahn haben sämmtlich Gussstahlkessel und sind davon jetzt im Ganzen 40 Stück vorhanden. Die gekuppelten Personenzug-Maschinen haben wegen Erzielung einer zweckmässigen Gewichts-Vertheilung Langkessel aus Gussstahl, Hinterkessel aus Eisen. Die Gussstahlkessel sind noch zu neu, um wesentliche Erfahrungen davon mittheilen zu können; Bedenken dagegen haben sich jedoch nicht ergeben. Die 4 ältesten sind seit Juni 1866 im Betrieb.

Die grösseren Feuerkasten der neueren Gütermaschinen haben sich fortwährend als sehr vortheilhaft gezeigt; ebenso die bei vorkommender Gelegenheit fortgesetzte Vergrösserung der Feuerkasten der älteren Schnellzug-Maschinen.

Die grössten Feuerkasten (1726^{mm} lang) wurden an den im Jahre 1867 zuerst beschafften gekuppelten Personenmaschinen angebracht. Dieselben sind im Dienste für die schweren Steigungen der Köln-Giessener-Bahn. Die dabei vorkommenden langen Thalfahrten machen bei dem grossen Roste, welcher bedeckt bleiben muss, die Behandlung des Feuers schwierig; dieselbe erfordert Studium und Aufmerksamkeit. Diese Schwierigkeit wird aber reichlich aufgewogen durch die sehr guten Leistungen der Maschine für den qu. Dienst.

Von den eisernen Feuerkasten, welche noch vorhanden waren, sind 3 fernere viereckige wieder durch kupferne ersetzt, sodass nunmehr von den im Ganzen beschafften 9 Stück dieser Gattung nur noch einer übrig ist. Dieser ist auch schon sehr schadhaft und wird trotz gutem Speisewasser und leichtem Rangirdienste nicht lange mehr zu erhalten sein.

Die durchschnittliche Dienstzeit der 9 viereckigen eisernen Feuerkasten wird einschliesslich des von dem letzteren noch zu erwartenden Dienstes 30 Monate nicht erreichen.

Die ausserdem beschafften 4 runden eisernen Feuerkasten sind noch sämmtlich im Dienste. Es ist dies den ausnahmsweise günstigen Verhältnissen zu verdanken, unter denen dieselben arbeiten: runde Form, gutes Speisewasser, schwacher Dampfdruck und leichter Dienst.

Dieselben zeigen jetzt auch schon kleine Schadhaftigkeiten, werden aber wahrscheinlich noch einige Jahre zu erhalten sein.

(Jahresbericht der K. M. E. G. pro 1867, S. 37 u. 45).

Ergebnisse des Betriebes mit kleinen Tender-Locomotiven auf Grube Gerhard Prinz Wilhelm.

Die im Jahrg. 1864, S. 122 u. 123 des Organs beschriebene Fördereinrichtung mittelst kleiner Locomotiven statt der sonst verwendeten Pferde bei gewöhnlichen Grubenwagen mit $27^3/_4$ Zoll (735^{mm}) Spurweite, erfreut sich noch immer des besten Betriebes. Nicht allein wurde dieser Betrieb durch Anlage des neuen Carlschachtes, sondern auch durch die Saarkanalhalde, welche Letztere als vorläufiges Ende des Saarkanals eine vollständige Eisenbahnstation zum Verladen der Kohlen auf dem Kanal und zur Saar mit gegen 22000 Ctr. pro Tag darstellt, bedeutend erweitert, wodurch gegenwärtig seit 2 Jahren beständig 8 Locomotiven täglich in Thätigkeit sind, und die neunte Locomotive demnächst dazu kommen wird.

Eine neue Seilförderung in dem Veltheimstollen derselben Grube Gerhard von 2,74 Kilometer Förderlänge mit nur einer Betriebsmaschine für Züge von 90 bis 100 leeren oder geladenen Wagen bei 13 Minuten Förderzeit pro 1000 Pfd. Inhalt, hat zwar unnöthigerweise der Locomotivförderung durch Entziehung des geförderten Quantums Kohlen Abbruch gethan, wodurch die eigentlichen Locomotivförderkosten wegen entsprechend geringen Förderquantums sich höher stellten, jedoch hat, wie

*) Es kommt diese Heizeinrichtung im Wesentlichen mit der bereits vor 5 Jahren auf der Preussischen Ostbahn eingeführten Dampfheizung überein. Dieselbe ist in dem Referate B Nr. 19 der vorigjährigen Münchener Techniker-Versammlung abgebildet und beschrieben (siehe Organ III. Supplem.-Band S. 179 und Taf. XII). Eine andere einfachere Dampfheizung für Personenwagen wurde bei den Courierzügen des Norddeutschen Verbandes im Winter 1867/68 eingeführt und soll auch auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn Eingang gefunden haben. Dieselbe ist ebenfalls im III. Supplem.-Band zum Organ S. 180 beschrieben und abgebildet. Anmerk. d. Redact.

Eingangs erwähnt, diese Locomotivbahn andererseits entsprechenden Zuwachs erhalten, so dass leider das eigentliche geförderte Quantum Kohlen gleich geblieben.

Unserer Quelle ist eine Tabelle beigefügt, in welcher die Leistungen und Kosten eingetragen sind, und woraus die oben besprochenen Förderquantitäten genau ersehen werden können. Allein durch die Zunahme der Förderlängen — Erweiterung der Anlagen — haben sich die Ersparnisse gegen Pferdeförderung jährlich (von 7963 Thlr. im Jahre 1864 bis 22,108 Thlr. im Jahre 1867) höher gestellt, leider ist aber keine Zunahme des dem Locomotivbetrieb zugewiesenen Förderquantums über resp. bis 4 Millionen Centner zu constatiren, wodurch die Kosten sich noch bedeutend günstiger gestaltet hätten. Die Kosten pro 1000 Centner gefördertes Quantum auf 1 Kilometer Bahnlänge haben betragen $^{3}/_{4}$ bis 1 Sgr.

(Zeitschrift des Ver. deutscher Ingen. 1868. S. 639).

Details von einigen Locomotiven der letzten Pariser Ausstellung.

(Fortsetzung von S. 74.)

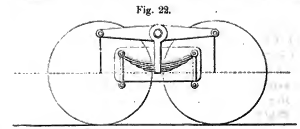
4) Eilzugsmaschine der Paris-Orleans-Bahn. *) Diese Maschine wurde in den Werkstätten der Gesellschaft zu Ivry gebaut und war bereits 2 Jahre im Betriebe, indem sie den Schnellzugsverkehr der Linie Perigueux-Agen und Perigueux-Capdenac vermittelte, auf welchen Steigungen von 10 bis 16 Millimeter und Curven von 300—500 Meter Radius vorkommen. Die Maschine ruht auf einem einfachen inneliegenden Rahmen, der unter der Feuerbüchse, zwischen der Lauf- und ersten Triebachse und unter jeder der drei Achsen, durch Querstücke versteift ist. Sämmtliche Achsen liegen zwischen dem Rauchkasten und der Feuerkiste und es beträgt der Radstand $4^m,0$. Um das Durchfahren der Curven zu erleichtern, befinden sich die beiden gekuppelten Räderpaare am Hintertheile, während die Laufachse, vorne liegend, mit der bei der Locomotive „le Cantal" beschriebenen Vorrichtung mit geneigten Ebenen (von 14^{mm}) versehen ist (jedoch älterer Art), um dem betreffenden Radstand die nöthige Seitenverschiebung zu erlauben. Es soll sich diese Vorrichtung als sehr vortheilhaft für die Einfahrt in Weichen und Curven gezeigt haben. Bei dem vorbeschriebenen Betriebe würde die Maschine leicht ein zu bedeutendes Gewicht erlangen, wenn nicht Kessel und fast alle Theile des Mechanismus von Gussstahl gefertigt wären. Das Gewicht der unbeladenen Locomotive stellt sich so auf 600 Ctr. und übersteigt geheizt nicht 680 Ctr. Die Schieber liegen schräg auf den horizontal ausserhalb angebrachten Cylindern, die Steuerung ist nach Gooch ganz ausserhalb eingerichtet, mittelst kleiner Excentriks an Gegenkurbeln. Sämmtliche Räder sind von Arbel, Deflassieux & Comp. aus Schmiedeeisen gefertigt und sind auch die Gegengewichte an denselben mit den Speichen aus einem Stücke geschmiedet.

Die Maschine ist mit einer Handbremse versehen, welche auf die hintere Seite der Kuppelräder und vordere Seite der Triebräder wirkt. Die Feuerkiste ist nach dem System Tembrink eingerichtet. Dieses System scheint sich in Frankreich ziemlich gut zu bewähren, wenigstens befanden sich in der Ausstellung zwei stark gebrauchte Tembrink'sche Sieder, die keine nennenswerthe Kesselsteinablagerungen zeigten; auch ist dieses System allein an 350 Locomotiven der Orleansbahn angewendet.

Die Speisung des Kessels geschieht mittelst eines senkrecht stehenden Injectors auf der rechten Seite der Feuerbüchse und einer gewöhnlichen Speisepumpe, welche durch ein besonderes Excentrik von der Triebachse aus in Bewegung gesetzt wird.

Bemerkenswerth ist noch die eigenthümliche Belastung der beiden gekuppelten Räder durch eine gemeinschaftliche Feder mit Balancier, (siehe Fig. 22) und die Umsteuerung mittelst

Fig. 22.



Hebel und Schraube nach dem Systeme Belpaire. Es sind 12 Locomotiven nach dieser Art gebaut (Nr. 201—212) von denen einzelne circa 9000 preuss. Meilen, im Durchschnitte 7872 preuss. Meilen per Jahr, durchlaufen haben. Der Kohlenverbrauch war im Mittel 6,14 Kilogramm und die Reparaturkosten betrugen im Durchschnitt 0,0140 Frcs. per Kilometer. Wegen dieser so günstigen Resultate werden gegenwärtig abermals 12 Stück in den Werkstätten zu Ivry gebaut.

5) Vierrädrige gekuppelte Eilzugslocomotive für die badische Staatsbahn, gebaut in den Werkstätten zu Graffenstaden. *) Die beiden gekuppelten Achsen dieser Maschine bilden einen Radstand von $2^m,60$, der sie mithin befähigt, die schärfsten Curven mit Leichtigkeit und voller Sicherheit zu befahren. Der Rahmen besteht aus 560 Millimeter hohem Doppel-T-Eisen, deren Steg 17 Millimeter dick und deren Flantschen 140 Millim. breit sind, wodurch derselbe eine ganz ausserordentliche Stärke und Steifigkeit erhält. Der Steg der Rahmen ist an jenen Stellen, wo sich die Ausschnitte für die Achsenlager befinden, durch aufgenietete Bleche verstärkt, in den zwischenliegenden Partien jedoch wegen der Gewichtsersparniss durchbrochen. Die Versteifung der Rahmen findet ausser vorne unter dem Rauchkasten und hinten unter dem Führerstande auch noch zwischen den beiden Achsen durch ein starkes hohes Querstück statt und genügt vollkommen, um dem Gestelle eine ungewöhnliche Steifheit zu geben. Die Construction des Rahmens, obwohl in anderen Zweigen der Mechanik schon vielfach angewandt, ist im Locomotivbau zum ersten Mal und mit Glück versucht und sehr zu empfehlen. Die Cylinder sind horizontal, aussenliegend und durch 14 starke Bolzen mit dem Rahmen verbunden. Die Schieberkasten und Steuerung

*) Siehe Organ 1867, S. 237 unter 10b und Organ 1868, Taf. X, Fig. 3.

*) Vergl. Organ 1867, S. 236 unter 9b und Organ 1868 in Fig. 14, Taf. X.

nach Allan liegen innerhalb. Anlage und Ausführung der Gleitlinealbefestigung und die Construction der Kurbel- und Kuppelstangen, sowie der Kreuzköpfe ist, obgleich nichts Neues bietend, musterhaft zu nennen. Die Schieberstangen stehen nur 1m,204 von einander ab, der Voreilungswinkel ist 30°, die innere Ueberdeckung der Schieber beträgt 1 Millim., die äussere 17 Millim., der Schieberweg 90 Millim. und die Kurbelstangen haben die bedeutende Länge von 2m,420.

Das ganze Gewicht der Locomotive beträgt im Dampfe 520 Ctr., welches vollkommen gleichmässig auf die beiden Achsen vertheilt ist. Dies entspricht einer Adhäsion der Triebräder zu 1/6 von 8666 Pfd. Eine gewöhnliche 6rädrige Locomotive, z. B. die von Borsig, hat bei einer Adhäsion der gekuppelten Räder von 7676 Pfd. ein Gewicht von 705 Ctr., wonach also bei der erstern Maschine schon 185 Ctr. erspart sind. Es sind jedoch die Rostfläche und die feuerberührte Fläche im Verhältniss zur Reibung der gekuppelten Räder sehr klein. Die 4rädrige Locomotive hat nur eine Rostfläche von 1,16 □Meter und eine feuerberührte Fläche von 91 □Met., während die Locomotive von Borsig bei dem kleinen Adhäsionsgewichte eine Rostfläche von 1,72 □Met. und eine feuerberührte Fläche von 93,07 □Met. hat. Es scheint deshalb die obige Maschine nur dort mit Vortheil anwendbar, wo leichte Züge auf einer Strecke mit kurzen aber starken Steigungen zu fahren sind und die volle Kraft der Maschine nur auf kurzen Strecken zur Anwendung kommt. Die Oberfläche der äusseren Feuerkiste geht ohne Absatz in den cylindrischen Theil des Kessels über. Letzterer ist mit einem Dampfdome versehen, der zwei Sicherheitsventile trägt und den Regulator enthält. Das Volumen des Wassers des ganzen Kessels beträgt 3,0 Cub.-Meter, während jenes des entsprechenden Dampfraumes nämlich bei einem Wasserstande von 100 Millim. über der Oberfläche der Feuerkistendecke 1,75 Cub.-Met. ausmacht. Es ist dies ein sehr günstiges Verhältniss des Wasser- und Dampfraumes, welches bei dem angenommenen Dampfdrucke von 10 Atmosphären eine überschüssige Dampfentwickelung garantirt.

Der der Maschine beigegebene vierräderige Tender besitzt einen Fassungsraum von 5,6 Cub.-Met. für das Wasser und von 40 Ctr. Cokes. Die 4 Räder sind mit einer wirksamen Bremsvorrichtung versehen und tragen den leichten Rahmen, der wie bei der Maschine aus einem Doppel-T-Eisen von 235 Millim. Höhe und 12 Millim. Dicke besteht, durch Vermittelung von separaten Federn. Der Radstand des Tenders beträgt 2m,70. Der Wasserstand im Tender wird durch einen Schwimmer mit einem Zeiger ersichtlich gemacht. Das Gewicht des leeren Tenders ist 160, das des vollen 300 Ctr. (Fortsetzung folgt.)

Signalwesen.

Frischen's Sicherheitsapparat.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin (am 12. Januar 1869) hielt Herr Ober-Telegraphen-Inspector Frischen einen Vortrag über die Anwendung der Electricität auf Eisenbahn-Telegraphie und zeigte einen neuen Versuchs-Apparat vor, welcher dazu dienen soll, eine vollkommne Sicherheit darin herbeizuführen, dass ein Befehl zu einer Handlung verstanden und richtig ausgeführt sei. Z. B. für eine Drehbrücke ist der Befehl: „Brücke zu schliessen" und die Rückantwort „Brücke geschlossen" zu geben. Für diesen Fall sind zwei correspondirende Apparate mit je zwei rothen Scheiben versehen, welche den Befehl und die Rückantwort verdecken. Beim Drehen der Kurbel eines der Apparate nach rechts oder links theilt sich auf beiden die eine der Scheiben und es wird an jedem Apparat der Befehl in Schrift sichtbar resp. die Rückantwort. Durch entgegengesetztes Drehen verschwindet beides wieder. Die Bewegung der Scheiben geschieht durch Inductionsströme, die beim Drehen in grosser Zahl hintereinander folgen. Es wird in dieser Bewegungsart eben die Sicherheit des Signals gefunden. Richtet man die Kurbel des Apparates an der Brücke so ein, dass sie nur frei wird, wenn die Brücke wirklich geschlossen ist, so hat man auch vollkommene Sicherheit darin, dass der Befehl ausgeführt sein muss, wenn die Rückantwort erscheint. A. a. O.

Ueber die Zug-Control-Apparate der Köln-Mindener Eisenbahn.

Mit Beschaffung von Apparaten zur Controle des Ganges der Züge, welche im Organ 1868 S. 45 beschrieben sind, wurde auf der Köln-Mindener Bahn im Jahre 1867 fortgefahren und jetzt die Schnellzug-Maschinen und einige Tender damit versehen. Wegen der Schwierigkeit, die Apparate in genügender Anzahl und Qualität zu erhalten, konnte die sehr nützliche Einrichtung nicht weiter ausgedehnt werden.

Es hatte sich der Uebelstand gezeigt, dass die Apparate durch Schmutz, Schnee, Eis etc. litten, und leicht unbrauchbar wurden. In neuerer Zeit wurden dieselben deshalb mit gut verschlossenen Schutzkasten aus Gusseisen versehen.

(Geschäftsber. der Köln-Mind.-Eisenb.-Ges. pro 1867. S. 42.)

Pneumatischer Signalisirungs-Apparat zur Herstellung des Verkehrs innerhalb eines Eisenbahnzuges.

Von Latimer Clark.

(Hierzu Fig. 10—14 auf Taf. VIII.)

Zur Sicherung des Verkehres innerhalb eines Eisenbahnzuges hat man, da es von der äussersten Wichtigkeit erscheint, in einfacher Weise zu jeder beliebigen Zeit die Communikation zwischen den Passagieren und dem Zugführer oder den Bediensteten des Trains herzustellen, eine Menge Mittel bereits vorgeschlagen, über welche wir früher bei mehrfachen Gelegen-

heiten berichtet haben, und unter denen das in Frankreich bereits eingeführte System von Prud'homme eine wichtige Rolle einnimmt. In neuester Zeit hat die französische Ostbahn einen pneumatischen Apparat nach dem Systeme des französischen Ingenieurs Joly in Anwendung gebracht, der eine sicherere Wirkung als die elektrischen Apparate darbieten soll. Bei diesem Systeme*) ist unter jedem Wagen ein eisernes Rohr angebracht, und die Röhren der einzelnen Wagen sind mittelst Kautschukröhren unter sich verbunden. In jeden Wagen oder in jede Wagenabtheilung führt von der Röhrenleitung aus eine Zweigleitung aus Blei, und diese Zweigleitungen sind mit kleinen Luftpumpen in Verbindung gebracht. „Durch Anziehen an einem Knopfe des letzteren wird die Luft in dem Rohre verdünnt und dadurch ein Läutewerk im Wagen des Dienstpersonals zum Anschlagen gebracht." Ueber das Detail, wie diese Luftpumpen das Signalisiren bewirken, ist uns bis jetzt Näheres nicht bekannt geworden. Ein derartiges System nun ist von dem rühmlichst bekannten englischen Ingenieur Clark für die London-Chatham und London-Dover Eisenbahn-Compagnie in eigenthümlicher Weise eingerichtet worden und befindet sich bereits in practischer Verwendung.

Das Princip, auf welches Clark seinen Signalisirungs-Apparat basirt, ist beiläufig folgendes: Ein System von Luftröhren ist mit jedem Wagen verbunden, und die Röhrenleitungen der einzelnen Wagen werden unter sich mittelst Kautschukschläuchen in eigener Weise verkuppelt; in die Röhrenleitungen sind Luftbehälter eingeschaltet, die mit Ausströmungsöffnungen versehen sind, und bei welchen die Communikation zwischen den Röhren sowohl, als auch mit der äussern Luft mittelst Klappenventilen bewerkstelligt wird. Solche Luftbehälter sind in den Abtheilungen der Zug-Bediensteten und Zugführer angebracht, und jeder Ausströmungsöffnung steht eine kleine Glocke gegenüber nach Art der Dampfpfeifen. Mittelst Gebläsevorrichtungen, die entweder in Kastengebläsen, Luftpumpen oder Blasbälgen bestehen können, und deren Thätigkeit von den Achsen der mit Bremsvorrichtung versehenen Räder unterhalten wird, kann die Luft in dem ganzen Röhrensystem bis zu einem gewissen Grade verdünnt und in diesem Zustande erhalten bleiben, und zwar so lange, bis ein Signal gegeben werden soll. In dem Augenblicke nun, in welchem man ein Signal geben will, wird durch eine an der betreffenden Stelle hierfür befindliche Vorrichtung die Röhrenleitung geöffnet, und es wird dann die äussere Luft in letztere eindringen müssen.

Durch die Thätigkeit der Pumpen oder Blasebälge wird sogleich wieder das genannte System evacuirt und die an jedem Behälter aus der Pfeife herausgedrückte Luft bringt das verlangte Signal hervor. Es kommen dann gleichzeitig alle Pfeifen zum Tönen und der verlangte Zweck ist auf diese Weise erreicht. Solche Signale kommen daher auch sogleich zu Stande, wenn einer der Wagen vom Train sich ablösen sollte. Dieselbe Anordnung gestattet auch, dass die Mitglieder des Dienstpersonals unter sich und mit dem Zugführer in telegraphischen Verkehr treten können, ohne dass anderweitige Störungen hierdurch hervorgebracht werden. Mit demselben Systeme hat Clark auch ein anderes Signalisirungs-Verfahren verbunden, um Glockensignale hervorzubringen oder Läutewerke in Thätigkeit versetzen zu können.

Einer der Luftbehälter mit einem Theil des Röhrensystems ist in Figur 10 schematisch dargestellt. An der Welle des Rades B befindet sich die excentrische Scheibe A, welche das Gestänge C während der Bewegung des Zuges zu treiben hat, so dass durch letzteres der Blasbalg d in Thätigkeit versetzt wird; dieses Gebläse selbst steht mit dem Luftbehälter E in Communikation, während von letzterem das Röhrensystem f ausgeht, das, wie in Fig. 12 gezeigt ist, zu den einzelnen Wagen führt. Die Klappe g gestattet wohl den Eintritt der Luft in den Behälter E, aber nicht den Rücktritt in das Röhrensystem; denn sobald der Blasbalg die Luft zu comprimiren beginnt, muss letztere durch die Klappe i entweichen und wird dabei, wenn die Menge der hier ausströmenden Luft gross genug ist, am Rande der Glocke H den verlangten Ton als Signal hervorbringen. Da die Klappe i sich nur von innen nach aussen öffnet, so wird auch durch diese beim Saugen des Blasebalges von aussen her, keine Luft in den Behälter E gelangen können. Vermöge dieser Anordnung werden daher, da in allen Luftbehältern des ganzen Wagenzuges derselbe Vorgang stattfindet, in dem Augenblicke, in welchem der Zug in Bewegung gesetzt wird, die sämmtlichen Pfeifen zum Tönen kommen; diese Erscheinungen hören aber nach wenigen Augenblicken auf, da der zu verlangende Verdünnungsgrad der Luft nach kurzer Zeit eintritt. Die Anordnung ist so getroffen, dass der Druck der verdünnten Luft in dem ganzen Systeme noch etwa 5—6 Unzen für den engl. Quadratzoll betragen darf. An einem jeden Wagen geht von dem Hauptrohre f aus (welches etwa 3/4 Zoll engl. im Durchmesser hat und in einer gusseisernen Gasleitungsröhre besteht) ein Zweigrohr d (Figur 12) in die Abtheilungen des Wagens und endigt hier in einem senkrecht umgebogenen Stücke (Fig. 14); in dieses Ende wird ein Pfropf eingesetzt, der die Leitung luftdicht verschliesst. Die Passagiere können dann das Signalisiren veranlassen, wenn dieser Pfropf gewaltsam herausgerissen wird; das Einsetzen des Pfropfes aber kann erst wieder von einem der hierfür beauftragten Wärter ausgeführt werden. Die Verbindung der Röhren von je zwei Wagen wird (Fig. 12) mittelst der Kautschukschläuche n, n vorgenommen, die unter sich (Fig. 13) mittelst eines Rohres o, das an einen der Wagen angehängt wird, vereinigt werden. Während von der eben beschriebenen Methode von jeder Wagenabtheilung aus das Röhrensystem mittelst eines der genannten Pfropfen geöffnet und der Zutritt der äussern Luft in das Röhrensystem bewerkstelligt werden kann, damit die Passagiere die Nothsignale zu geben im Stande sind, so kann jeder der Wärter mittelst einer eigenen Vorrichtung eine der Klappen i oder g an einem der Behälter zeitweise lüften, um dem Zugführer telegraphische Mittheilungen machen zu können.

In Fig. 11 ist ein System angedeutet, um mittelst eines Stempels s, der in einem cylindrischen Stiefel sich bewegt, Glockensignale hervorbringen zu können. Die mittelst des Gebläses aus dem Röhrensysteme f ausgetriebene Luft bewegt nämlich den Stempel s bis gegen das Ende des Stiefels t, wo sodann die Luft in's Freie entweichen kann; die durch das

*) Oesterreichische Ausstellungsbericht 1867, 2. Lief., S. 206.

Ende des Stiefels gehende Kolbenstange u steht nun mit dem Hammerstiele v in Verbindung, und letzterem steht eine Glocke gegenüber. Unter gewöhnlichen Umständen wird mittelst der Feder k der Hammerstiel zurückgedrückt und mithin der Kolben s in der Lage erhalten, wie dies in Fig. 11 angedeutet ist; wird aber durch das Einblasen der Luft von f aus der Kolben s vorwärts bewegt, so drückt die Kolbenstange den Hammer v vibrirend gegen die Glocke, und diese kommt zum Tönen. Ist der Druck der im Stiefel t verdünnten Luft weit genug verringert, so drückt die Feder k das System zurück, und der Kolben nimmt wieder seine frühere Lage an.

(Mechanic's Magazine, Jan. 1868. S. 51.
Dingler's Journal. März 1868. S. 361.)

Allgemeines und Betrieb.

Ueber die Schneeschutzvorrichtungen an der Sächsisch-Schlesischen Eisenbahn.

Vom Betriebs-Ingenieur **Schmidt.**

(Schluss von S. 90.)

Für die Sächsisch-Schlesische Bahn sind in dieser Beziehung die Erscheinungen des Winters 1849 für die meisten und wesentlichsten Punkte maassgebend, für einige andere Punkte der Bahn dagegen haben sich frühere Winter von grösserem Einflusse gezeigt, überhaupt aber wird man zu Beurtheilung der dem Schutze zu gebenden Ausdehnung diejenigen Schneemassen anzunehmen haben, die sich bis jetzt an einem der vergangenen Winter als Maximum an dem Orte gezeigt haben.

Werden die Schutzmittel nach diesem Maassstabe angelegt, so wird die Bahn in jedem Winter, überhaupt so lange frei von Verwehung bleiben, als nicht noch heftigere Verwehungen, wie die bis jetzt seit Bestand der Bahn erlebten, eintreten. Findet aber dennoch einmal das letztere statt, so ist auch für diesen ausserordentlichen Fall ein bedeutender Vorschub dadurch erreicht, dass bis zur Verwehung bis an das Gleis selbst viel Zeit gewonnen, die Verwehung der Bahn demnach nicht gleich beim ersten Wehwetter erfolgen wird, und daher die Möglichkeit geboten ist, bis zum nächsten Wehwetter von Neuem Platz zu machen für den Schnee, der von Neuem herbeigetrieben werden könnte; also auch für diese aussergewöhnlichen Fälle würden die nach den bisherigen Erfahrungen angenommenen Ablagerungsräume zum grössten Theil wenigstens hinreichend sein, um mit Hülfe von Arbeitern die Bahn in fahrbarem Zustande zu erhalten.

Zur Abmessung der den Schutzbauen zu gebenden Ausdehnung ist daher zuvörderst die Frage zu beantworten:

„Wie gross ist das Maximum der Schneemasse, welche nach den bisherigen Erfahrungen sich in dem Winter der heftigsten Verwehungen in den Einschnitten ablagerte?"

indem aus der Antwort dieser Frage die Grösse des Ablagerungsraumes hervorgeht, welcher zur Vermeidung der Verwehung der Gleise durch Schutzmittel zu schaffen ist.

Zur Beantwortung diene Folgendes:

Bei den Einschnitten, welche im Winter 1849 der Verwehung am heftigsten ausgesetzt waren, dies ist namentlich in der Nähe von Bautzen, bemerkte man dieselben nach der letzten Verwehung zu Ende des Winters von ihren beiden Endpunkten aus nach der Mitte oder ihrer grössten Tiefe hin bis an die Stellen mit Schneemassen gänzlich ausgefüllt, in denen ihre Tiefe ungefähr 5 Ellen betrug. Von diesem Punkte aus weiterhin, nämlich an jeder tieferen Stelle des Einschnittes war der letztere nur theilweise ausgefüllt, so dass hiernach die eingewehte Schneemasse nach dem Raume zu bestimmen ist, welchen sie in einem 5 Ellen tiefen Einschnitte bei gänzlicher Ausfüllung desselben einnimmt.

In einem 5 Ellen tiefen Einschnitte in völlig verwehtem Zustande berechnet sich das Querprofil zu 130 Quadrat-Ellen, die in der Folge durch Anlage von Ablagerungsraum derart unterzubringen sind, dass sie noch vor Erreichung der Bahngeleise abgesetzt, also für letztere unschädlich gemacht wird.

Anders und zwar von geringerer Ausdehnung gestaltet sich das quantitative Verhältniss der Schneeablagerung in den mit Verwehung bedrohten Einschnitten zwischen Radeberg und Seitschen. Hier kommen die Verwehungen nicht nur nicht so oft, sondern auch mit weniger Heftigkeit vor, so dass man für diese Strecke durchschnittlich annehmen kann, dass die Einschnitte nur bis zu einer Tiefe derselben von 4 Ellen total zugeweht werden.

Das Querprofil der Schneemasse in einem 4 Ellen tiefen Einschnitte beträgt 90 Quadrat-Ellen und demnach ebenso viel der Inhalt, welcher den Ablagerungsräumen des Schnees an den der Verwehung ausgesetzten Einschnitten zwischen Radeberg und Seitschen zu geben ist.

Dabei ist in beiden Strecken nicht die Schneemasse von einmaligem Wehwetter gerechnet, sondern vielmehr die Masse, welche sich durch sämmtliche Verwehungsfälle eines Winters in Einschnitten angesammelt hatte, also die Masse sämmtlichen in einem Winter eingewehten Schnees, mit Abzug derjenigen, welche während der Zeiträume der Verwehung weggeschmolzen war.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich der Umfang, welcher dem herzustellenden Schneeschutz in den verschiedenen genannten Gegenden der Bahn zu geben ist, und lässt sich auf gleiche Weise die Ausdehnung für die übrigen Gegenden, welche hier nicht erwähnt sind, d. i. von der Löbauer Gegend bis Görlitz, nach den bisherigen Erfahrungen, die dort gemacht worden sind, ermitteln.

Eine zweite Aufgabe ist die Ermittelung derjenigen Construction, durch welche auf möglichst zweckmässige, gleichzeitig aber auch in Bezug auf die Ausführungskosten möglichst billige Weise diejenigen Ablagerungsräume beschafft werden können,

welche zur Beseitigung der Gleisverwehung anzulegen und in Vorbemerktem ihrer Ausdehnung nach bestimmt worden sind."

Aus diesen Vorerörterungen sind die Schneeschutz-Vorrichtungen an der Sächsisch-Schlesischen Staatsbahn hervorgegangen, die

1) aus einfachen Flechtzäunen (Fig. 9, Taf. B);
2) aus ein- oder zweireihigen Fichtenhecken (Fig. 10);
3) aus einem Erddämmchen mit darauf angebrachtem Flechtzaune oder Fichtenhecken und dahinter liegendem Graben, sowie Ausgrabung vor der Bahnplanie (Fig. 11) und
4) aus zwei Erddämmchen und dazwischen, sowie dahinter liegendem Graben mit Flechtzaun oder Fichtenhecke bestehen (Fig. 12 und 13).

ad 1. Einfache Flechtzäune sind an den Stellen der Einschnittsnullpunkte angebracht, wo grosse Schneeanhäufungen zufolge der Nähe anderer Schutzmittel nicht zu erwarten sind, auch besonderes Land nicht erworben worden ist.

ad 2. Wo grössere Breite vorhanden, sind die Flechtzäune durch heranwachsende Fichtenhecken ersetzt worden, auch diese Hecken bei grösseren Schneeanhäufungen doppelreihig in einiger Entfernung angelegt und dazu Land erworben worden.

ad 3. Bei schon grösseren Schneeanhäufungen sind in einiger Entfernung von der Einschnittskante Erddämmchen aufgeworfen und auf dieser ein Flechtzaun aufgestellt worden, der durch eine auf dem Dämmchen angepflanzte und heranwachsende Fichtenhecke mit der Zeit ersetzt wird.

ad. 4. Bei den grössten Schneeanhäufungen, wie in der Nähe von Bautzen, sind zwei Dämmchen aufgeworfen, zwischen und hinter denen sich ein Graben befindet. Auf beiden Dämmchen waren ebenfalls Flechtzäune angebracht, die jetzt durch Fichtenhecken ersetzt sind.

Die Höhe und Entfernung der Schutzdämmchen mit ihren Flechtzäunen oder Hecken richtet sich nach der Tiefe der Einschnitte, je nachdem sie mehr oder weniger Schneemassen aufzuhalten haben.

Die Entfernungen sind um so grösser zu bemessen, je flacher der Einschnitt ist, auch ist für letztere Fälle die Höhe der Flechtzäune oder Hecken am grössten; die Maasse selbst aber hängen wieder von der die Einschnitte umgebenden Oertlichkeit ab, je nachdem eine grössere oder geringere Anhäufung von Schnee zu erwarten ist.

Für diese Herstellung sind bezahlt worden:

1) Für 1 laufende Elle Flechtzaun 10 Ngr.,
2) „ 1 „ „ Fichtenhecke 1 Thlr. 8 Ngr.,
3) „ 1 „ „ Schneeschutz mit doppeltem Dämmchen, Flechtzaun- und Heckenanpflanzung je nach der Höhe und Breite, incl. Grunderwerb, durchschnittlich 1 Thlr. $7^1/_2$ Ngr. bis 1 Thlr. $18^1/_2$ Ngr.

Ueber die Wirkung der nur an der Südseite der Bahn angebrachten Schutzvorrichtungen geben die auf Taf. B., Fig. 7—13 dargestellte, der Natur entnommenen Einzeichnung das Nähere an. An den Stellen, wo dergleichen Schutzvorrichtungen hergestellt sind — und dies ist meistens im Jahre 1850 und 1851 erfolgt, — sind, ausser in dem schneereichen Winter 1864, keine Verwehungen der Geleise vorgekommen.

Auch haben sich auf vielen anderen Bahnen die hier in Anwendung gebrachten Schutzmittel bewährt, wie aus einem in der Eisenbahnzeitung vom Jahre 1862 Nr. 48 enthaltenen Artikel hervorgeht.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass eine nur 7 Ellen von der Planiekante entfernte 3 Ellen hohe Mauer, die als Schneeschutz dient und wegen eines dahinter liegenden Weges nicht weiter abgestellt werden konnte, die Schneewehen zwar von der Bahn abhält, aber den grossen Nachtheil hat, dass der dahinter sich ansetzende Schnee sehr weit auf das nachbarliche Grundstück hinausragt und zu Beschwerden Anlass giebt. Hieraus geht hervor, dass ganz dichte Wände von Holz oder Stein die Nachbargrundstücke sehr beschweren, was bei Horden und Hecken weniger der Fall ist.

(Protokolle der 64. Hauptversammlung des Sächsischen Ingen.-Vereins vom 3. Mai 1868, S. 8.)

Bohrratsche von Coles.

(Hierzu Fig. 12—14 auf Taf. VII.)

Mr. Coles von den London Works zu Birmingham hat eine nette Verbesserung der s. g. Bohr-Knarre damit erfunden, dass er an Stelle des Sperr-Rades mit Einhalt-Zahn eine Feder von Stahl treten lässt.

Nach Maassgabe der Zeichnung ist dies eine Ende der Feder über einen Stift gelegt, die Feder umfasst alsdann den Bohrträger und endigt in einer Befestigung am Handgriff. In der Bewegung nach einer Richtung öffnet sich die Feder, nach der andern Richtung bewegt, umspannt sie den Bohrträger und nimmt ihn durch Friction mit. Die Construction ist einfach, arbeitet sicher und zeigt manchen Vortheil in Reparaturen etc. vor der Bohr-Knarre. C. Grosse.

(Engineering Juni 1868.)

Stand der Arbeiten am Mont-Cenis-Tunnel.

Die Zusammenstellung der Resultate des Betriebs-Jahres 1868 im Vorrücken des Tunnelbaues ergiebt folgende Zahlen:

1868.	Vorrücken in Metern		
	zu Bardonnèche (Italien).	zu Modane (Frankreich).	Total.
Januar	54,30	51,90	106,20
Februar	49,00	47,05	96,05
März	49,30	60,85	110,15
April	46,90	62,45	109,35
Mai	61,30	54,50	115,80
Juni	59,80	54,15	113,95
Juli	63,90	64,80	128,70
August	52,10	56,80	108,90
September	50,00	56,85	106,85
October	52,20	63,25	115,45
November	56,10	61,85	117,95
December	43,70	47,10	90,80
	638,60	681,55	1320,15

Die nächstfolgende Tabelle zeigt das Vorschreiten des Tunnelbaues seit Beginn der Ausführung im Jahre 1857:

Jahr.	Vorrücken des Baues in Metern				Herstellungskosten in Francs.
	zu Bardonnèche.	zu Modane.	Summa.	Fertige Länge am Ende des Jahres.	
1857 / 1858	284,85	212,75	497,60	497,60	3,369000
1859	236,35	132,75	369,10	866,70	1,630000
1860	203,80	139,50	343,30	1210,00	3,000000
1861	170,00	193,00	363,00	1573,00	2,500000
1862	380,00	243,00	623,00	2196,00	2,000000
1863	426,00	376,00	802,00	2998,00	3,500000
1864	621,20	466,65	1087,85	4085,85	6,552000
1865	765,30	458,40	1223,70	5309,55	5,502000
1866	812,70	212,29	1024,99	6331,54	5,644000
1867	824,30	687,81	1512,11	7846,65	6,000000
1868	638,60	681,55	1320,15	9166,80	7,500000
	5363,10	3803,70	9166,80		47,197000

Bei einer Totallänge des Tunnels von 12220 Meter würden demnach ultimo 1868 noch 3053,20 Meter zu treiben bleiben und diese Arbeit mit Zugrundelegung der Durchschnittszahl des Jahres 1868 von 110 Meter Vorrücken per Monat einen Zeitraum von 28 Monaten erfordern. Die Fertigstellung wäre hiernach im Monat April 1871 zu erwarten. C. G . . . . .

(Engineering, Januar 1869.)

Einige Literatur über secundäre und tertiäre Bahnen und dahin Gehöriges.

Vom Baurath v. **Kaven** in Hannover.

Es sind bereits in dieser Zeitschrift Band II. 1865, pag. 275 bei Gelegenheit der Besprechung des Werkes von Schwabe einige literarische Nachweise über secundäre Bahnen gegeben worden. Mittlerweile ist die Frage der Construction und des Betriebes dieser Bahnen unter den deutschen Eisenbahntechnikern wieder in Aufnahme gekommen und wird zur Zeit von einer Commission bearbeitet, um der nächsten Techniker-Conferenz vorgelegt zu werden. Wir glauben danach den Fachgenossen einen kleinen Dienst zu erweisen, wenn wir einige Literatur die wir gesammelt haben im Folgenden anführen, wobei wir zugleich, um den Inhalt jedes Artikels zu kennzeichnen, wo es nöthig schien eine kurze Andeutung darüber gegeben haben. Diese Artikel, welche wir so gut es anging unter Ueberschriften je nach dem Hauptstoffe gebracht haben, beschäftigen sich mit secundären und tertiären Bahnen im Allgemeinen, Gesetzgebung über secundäre Bahnen in Frankreich, Vergleichung von Pferde- und Locomotivbahnen, Vorarbeiten zur Ermittelung der Rentabilität, Benutzung von Arnoux's System, Beschreibung ausgeführter secundärer Bahnen, besonders engspuriger und des Betriebes derselben, Locomotiven für engspurige Bahnen, deren Construction, Zugkosten etc.; grosse Locomotiven in engen Curven, Adams Constructionen für enge Curven, welche von englischen Constructeurs vielfach angewendet worden; Versuche mit auf der Achse drehbaren Rädern und einigen Bemerkungen über Wagen für secundäre Bahnen. Die Durchsicht dieser Artikel, besonders der Beschreibungen ausgeführter Bahnen, wird es dem Leser erleichtern eine Uebersicht über den augenblicklichen Stand dieser Angelegenheit zu bekommen und man wird finden, dass im Auslande schon recht werthvolle Erfahrungen über den Betrieb secundärer Bahnen in grösserem Maassstabe vorliegen. Auf Vollständigkeit kann eine solche Literatur selbstredend keinen Anspruch machen, und der Versuch, eine solche annähernd zu erreichen, würde deren Veröffentlichung, die gerade jetzt nicht unerwünscht sein könnte, verzögert haben.

I. Secundäre und tertiäre Bahnen im Allgemeinen.*)

1) Grundzüge für eine billigere Herstellung der Eisenbahnen behufs Belebung des Eisenbahnbaues in Oesterreich. (Zusammenstellungen ähnlich wie die technischen Vereinbarungen, mit denjenigen Minderforderungen an den Bau und Betrieb, welche secundäre Bahnen zulassen). In Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur-Vereins. 1868. XX. pag. 5—12, 31—36, 46—51.

2) Construction und Betrieb der in Frankreich noch zu erbauenden Eisenbahnen. (Allgemeines, Ansichten der Enquête-Commission, Bedingungen für die Hauptlinien, Anzahl Gleise, Ausweichgleise, Kunstbauten für 2 Gleise, Gefälle und Curven, Bahnhöfe und Einfriedigungen Arnoux's Wagen, ob auf Hauptgleis zulässig? — ist nicht erforderlich, weil gewöhnliche Wagen durch 300 Meter Curve gehen; — Secundäre Bahnen, wo Umladen zulässig, zulässige Gefälle und Curven, Principien, wonach diese Bahnen anzulegen). In Organ für Fortschr. des E. W. III. 1866. p. 80—85. Auszug aus der Enquête sur l'exploitation et la construction des chemins de fer, publiée par ordre de son Exc. le ministre etc. Imprimérie impériale. 1863.

3) Construction der neueren französischen Eisenbahnen. (Antworten der Gesellschaften auf die Fragen der Enquête-Commission von 1863. Wann zweites Gleis nothwendig, zulässiges Maximal-Gefälle, zulässige Länge der Steigungen, Gefälle in Tunneln, desgl. in freier Bahn, kleinste Radien, Gränzen der Geschwindigkeit in Curven, ob Arnoux's Wagen im gewöhnlichen Dienst zulässig, ob man Locomotive für 100 Meter Curven machen kann und welche Geschwindigkeit dabei zulässig, kleinsten Curven auf Stationen, sind Ersparungen am Gleise bei secundären Linien möglich? Ersparnisse an den Stationen, sonstige Betriebsersparungen durch Vereinfachung der Verwaltung.) In Organ für Fortsch. d. E. W. III. 1866. p. 183—186. Auszug aus der Enquête sur l'exploitation et la construction etc. von 1863.

4) Ueber die Anlage secundärer Eisenbahnen von Flachat. (Vortrag in der Société. Finanzielles und Technisches.) Mém. et compte rend. des trav. de la soc. d. ing. civ. 1861. p. 35—39.

5) Ueber die sogenannten secundären Eisenbahnen, von Perrot. (Wichtigkeit guter Verkehrswege, Beispiele erbärml. Zustände in Mexico, schottisch. und franz. secundäre Bahnen, Canäle und Eisenbahnen, Spurgleise für Strassenlocomotiven.) Zeitg. des Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. V. 1865. p. 526—530.

6) Ueber secundäre Eisenbahnen. Besprechung des Werkes von Schwabe in Zeitschr. des Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1865. N. 28.

---

*) A bedeutet „mit Abbildungen".

7) Vorschlag engspurige Bahnen in England anzulegen von Sharpe und Burn. (Gründe dafür, gegenwärtige Zweigbahnen mit breiter Spur haben sich übermässig entwickelt, zu theuer etc.) Mém. et compte rend. des trav. de la soc. des ing. civ. 1861. p. 390.

8) Ueber secundäre Bahnen von Ruelle. (Angabe von Anschlägen über den Bau und Betrieb etc.) In Oppermann, Nouvelles annales de la construction. 1868. Sept. pag. 75.

9) Billige Eisenbahnen von Salles. (Vorschläge über Tracirung secundärer Bahnen und Kostenanschläge von 2 Beispielen für einen Verkehr von 100000 Personen und eben so viel Tonnen Güter pro Jahr und resp. 40000 pro Jahr, Voranschlag der Betriebsergebnisse). In Oppermann, Nouvelles annales de la construction IV. 1858. p. 114—118.

10) Applications économiques des chemins de fer départementaux par M. Marlotte, Ingenieur à Paris. (Urtheil der französ. Ostbahn, wesshalb diese Bahnen wenig Aussicht haben, Vorschläge solche billiger zu bauen). In Génie industriel. Tome 30. October. pag. 184. Auszug in Organ für Fortschr. d. E. W. III. 1866. p. 139.

11) A lettre on branch railways addressed to Lord Stanley of Alderley, containing suggestions for the creation of a system of secondary railways for the agricultural districts, by Edm. Sharpe. 8vo. p. 38. sewed 1 sh. 6 p. Simpkin.

12) Road progress, or amalgamation of railways and highways for agricultural improvements by W. B. Adams. Eng. 8vo. p. 76. London. Luxford. Referat in the Artizan. VIII. 1860. p. 101—104. (Beschreibung der leichten Locomotiven auf der Cork- und Bandon-Bahn für Personenverkehr und anderer leichter Locomotiven, Construction des Oberbaues und der Wagen. Vergleiche: „Heavy“ versus „light“ Locomotives daselbst p. 104. Vergleichung des Betriebes mit leichten und schweren Locomotiven auf der Philadelphia-Columbia-Bahn.

13) Public works in India, their importance, with suggestions for their extension and improvements by Lieut. Colonel A. Cotton, chief engineer of Madras. Second edition. London. Richardson 1854 und

Observations on Colonel Cotton's proposed system of cheap railroads for India. By a Madras Officer. Pharaoh and Co. 1854. (Das erstere handelt unter Anderem von der Verbesserung der Flüsse, schiffbaren Canäle, Vortheile billiger rasch zu construirender Eisenbahnen für geringe Geschwindigkeiten, Kosten grosser Geschwindigkeit beim Güterverkehr etc. Referat über beide Werke in the Artizan XII. 1854. p. 246—248, 268 bis 269 und XIII. 1855. p. 6—7. Vergleiche auch p. 140—142, 164—168.)

14) Szathmári, K. v. Verhandlungen und Commissionsbericht über billige Eisenbahnen. Aus der staatswirthschaftlichen Abtheilung des ungarischen Landes-Agricultur-Vereins. Mit einer Eisenb.-Karte von Ungarn 4. (III. und 99 pag.) Pesth. $^2/_3$ Thlr.

15) An illustration of the benefits derivable from the making of second-class branch railways by D. Jones C. E. London. F. Farrah. Strand. 1865. (Ein Referat hierüber in Mechanics Magazine XIV. 1865. p. 128—129.

16) Mémoire à l'appui de l'établissement des voies ferrées économiques de Lille aux houillères de Fresnes et de Condé, de Douai aux fours à chaux et carrière de Tournay, suivi d'un appendice sur le projet d'agrandissement de Lille par G. H. Love. In 4to 41 pag. et 1 plan. lith.

17) Chemins de fer sécondaires. Réseau du Brabant proposé le 15. févr. 1864 par Splingard, Ingénieur. Bruxelles Beauvais & Co.

18) Ueber secundäre Bahnen, im Kunst- und Gewerbe-Blatte für Bayern. 1865. p. 702 etc. (Ansichten der französischen Enquête-Commission und Vorschläge des Moniteur universel vom Mai 30. 1865. Betrieb amerikanischer Bahnen nach Art von Omnibus-Linien.)

19) Discussionen über secundäre Bahnen in der Société des ing. civils, sehr ausführl. in Mém. et compte rend. des trav. de la soc. etc. 1868. pag. 257 und weiter bis pag. 292. (Sehr umfassende und vielseitige Beleuchtung verschiedener hier vorkommender Fragen.)

20) Discussion über das Umladen von engspurigen auf breitspurige Bahnen und Kosten desselben in verschiedenen Fällen. In den Mémoires et compte rendu des trav. de la soc. des ing. civ. 1868. p. 258. etc.

21) Mémoire über billige Eisenbahnen. (Strassenbahnen). (Zweck derselben, Geschwind., Transportkosten, zuläss. Steigungen und Gefälle, Kunstbauten, Vortheile dieser Bahnen, amerikan. Systeme, Systeme Loubat, Henry, Bazaine, Anwendung kleiner Locomotiven). In Oppermann, Nouvelles Annales de la constr. II. 1856. p. 92—94, 125 und 145. A.

22) Sulle ferrovie comunali e provinciali da construirsi in Italia, de Alfredo Cottrau.

23) Project eines neuen Eisenbahnsystems für Gütertransporte von Hartwich. (Breitspurig, Personenverkehr ausgeschlossen. Transport mit 4—5 Fuss Geschw. per Sec. Curven von 25 Ruthen Radius, Vorschläge für Construct. der Loc. und Wagen, welche auch auf gewöhnl. Strassen sollen laufen können, Loc. den Strassenlocomotiven ähnlich, 150 bis 200,000 Thlr. per Meile). In Zeitschr. des Vereins deutscher Ing. IX. pag. 569, auch in deutsche Industrie-Zeitung. 1865. Nr. 2. p. 9.

II. Gesetzgebung über secundäre Bahnen etc. in Frankreich.

24) Note sur le système des chemins de fer du Bas-Rhin par H. de Blonay. (Secundäre und tertiäre Bahnen in Frankreich, Geschichtliches über Entstehung der Haupt- und Anschluss-Bahnen, Art der Herstellung und des Betriebes der Bahnen, Vortrag über die Herstellung. Vertheilung der Leistungen zwischen dem Département und einem Concessionair, Bemerk. über das Technische und den Betrieb dieser Bahnen aus einer Schrift von Coumes; Angabe von Maassen, zuläss. Steigungen, Curven und Kosten). Mémoires et compte rendu des trav. de la soc. des ing. civ. 1861. p. 289—308.

25) Concessionsacte für eine secundäre Bahn. (Chemin de fer d'interêt local von Givors nach Vernonnet). sehr ausführlich in Annales des ponts et chaussées. 1868. Janv. et Févr. Mémoires et documents. pag. 103, Nr. 2061. (Mit Angabe der Dimensionen der Bahn und Zubehör, Tarife etc.)

26) Gesetz vom 12. Juli 1865 über die Eisenbahnen von localem Interesse in Frankreich. (Behandelt das Administrative und die Bedingungen, unter welchen der Staat die Anlage gestattet, wie die Formalitäten und die Beihülfen seitens des Staates). In Annales des mines. 1865. T. III. p. 389 und Ausführungsverordnung daselbst, pag. 443.

27) Les chemins de fer d'interêt local et la loi du 12. Juillet 1865 par Emile Level, in der Revue contemporaine. Febr. 15. 1866.

III. Anlage des zweiten Gleises.

28) Mémoire sur les conditions de la transformation des chemins de fer a une voie en chemin à deux voies, par Nördling. (Aeusserung verschied. franz. Compagnien ob gleich 1 oder 2 Gleise, Vergleichung der Kosten einzelner Rubriken von Bahnen mit 1 oder 2 Gleisen, Mittelwerthe bei ausgeführten Bahnen — Resultate.) In Annales des ponts et chauss. IV. 1862. pag. 22 etc. A; auch in Zeitschrift des österreich. Ing. V. XVI. 1864. pag. 205—217.

IV. Vergleichung von Pferde- und Locomotiv-Bahnen und Bahn- und Chausséetransport.

29) Ueber schmalspurige Eisenbahnen für Pferde- und Locomotivbetrieb von Buch. (Wie solche billig herzustellen, auf Banketts von Chausseen; weshalb oberschlesische Bahn mit Pferden nicht gute Erfolge erzielte. Beschreibung der Broelthalbahn von Heunef nach Rupprichtsroth. Absicht die Bahn zu Locomotivtransport einzurichten). Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. VII. 1863. p. 476—479.

30) Ueber schmalspurige Eisenbahnen für Pferde und Locomotivbetrieb, als geeignetes Transportmittel für viele Zweige der Industrie. (Wird beabsichtigt ein Bankett von Chausséen zum Anlegen von Schienen zu benutzen). Polytechnisches Journal v. Dingler. CLXX. Heft 6. pag. 403 aus Zeitschr. des Ver. deutscher Ing. VII. pag. 476.

31) Holzbahnen im Département des Landes. (Langschwellen auf Querschwellen festgekeilt, Wagen mit Flantschrädern, durch Pferde, Maulesel oder Ochsen gezogen, Kosten der Bahn, Kosten des Transports, Vergleichung des Transports auf gewöhnl. Chausséen). Annal. des ponts et chauss. X. 1855. pag. 123. A. In den vereinigten Staaten. In Zeitschr. des österr. Ing. V. X. 1858. p. 76—77.

32) Transportable Eisenbahn im Lager von Chalons. (Gleislängen von 3 Meter aus 2 gewöhnl. Vignoles-Schienen, welche durch 3 Stück 0m,86 breite Flacheisen in 1m,36 Entfernung nach der Quere verbunden sind. Stösse gelascht. Dient zur Verlängerung der eigentlichen Eisenbahn in das Lager selbst. Auf den planirten Boden gelegt 25 francs per Meter incl. Legen). In Oppermann nouv. annales de la construction. IV. 1858. p. 113. A.

33) Holzbahn im Lager von Chalons. (Fortsetzung der mobilen Bahn, Langschwellen von $^{11}/_{8}$ centim., auf Querschwellen von $^{11}/_{16}$ centim., die in 1 Meter Entfernung, seitlich festgekeilt, 0,048 cubm. Holz per Meter, kosten per Meter in Allem 6 fr. 50 c.). In Oppermann, nouvelles annales de la construction. IV. 1858. pag. 144. A.

34) Etude sur l'utilisation des routes à l'établissement des chemins de fer économiques par Molinos et Pronnier. Paris 1861.

35) Ueber den Betrieb der Eisenbahnen in den östlichen Provinzen Preussens durch Pferde. Eisenbahn-Zeitung. I. 1846. p. 67—69. (Vergleich zwischen Pferde- und Locomotivbahnen; Pferdebahnen würden ein Rückschritt sein.)

36) Ueber Anlage und Betriebskosten von Pferdeeisenbahnen von A. Strecker. Zeitschrift des österr. Ing. Ver. 1863. p. 31. Im Auszuge Organ für Fortschr. d. E. W. 1865. II. pag. 92.

37) De la diminution dans les frais de transport par l'application de la traction à vapeur sur le sol des routes ou sur voies ferrées au niveau des chaussées par Deloncbant. (Vortrag in der Societé. Beschaffenheit einer Maschine, welche auf einer Strasse circuliren soll. Kosten des Transportes mit Pferden und mit Maschinen auf Eisenbahnen und auf Strassen). In Mém. et compt. rend. des trav. de la soc. d. ing. civ. 1862. p. 146—148.

38) Die Hrastnigger Kohlenbahn. (Vergleichung einer Kunststrasse mit einer Pferdebahn, Project der Letzteren, Angabe der Trace). In Zeitsch. des österr. Ing. Ver. I. 1849. pag. 113—116. Vergl. auch II. 1850. pag. 105—107. A. (Situation, Profil und Kunstbauten).

39) Ueber die Ungefährlichkeit der Passage von Eisenbahnen durch Strassen und die Zulässigkeit an vielen Stellen die Einfriedigung wegzulassen. (Discussion in der Societé nebst Anführung von Beispielen von Bahnen neben Chausséen und Canälen). In Mémoires et compt. rend. de la soc. de ing. civ. 1861. pag. 331—335. Vergleiche auch projet de chemin de fer de jonction des deux stations du Nord et du Midi à Bruxelles par Wellens. Annales des travaux publics de Belgique. XVI. 1857/58. p. 203.

V. Vorarbeiten zur Ermittelung der Rentabilität.

40) Etudes sur le trafic probable des chemins de fer d'interêt local par M. L. J. Michel. (Aus Vergleichung des früheren Verkehrs auf Strassen und jetzigen Verkehrs auf Eisenbahnen. Vermuthungen für die Grösse des Verkehrs bei einer ähnlich situirten neu anzulegenden Bahn, bemerkenswerthe Winke für die Rentabilitätsberechnung secundärer Bahnen). Annales des ponts et chaussées. 1868. pag. 145 bis 175.

41) Du tracé économique des tramways, et elements de formation du prix des matériaux composant les devis etc., par A. Adhémar. (Angaben über die Vorermittelungen zur Feststellung der muthmaasslichen Frequenz und gute Darstellung der Vorbedingungen, welche eine Bahn-Anlage motiviren). In Annales du génie civil. Novbr. 1864. p. 673 etc.

VI. Arnoux's System für secundäre Bahnen proponirt etc.

42) Rapport sur l'application du système de wagons articulés et de courbes à petits rayons aux chemins de fer sécondaires adressé à M. le Ministre etc. par une commission composée de M. M. Avril, Job & Mary. Annales des mines. IV. 1854. pag. 287—322. A. (Welche Veränderungen würde der Betrieb bestehender Bahnen bei Anwendung

des Arnoux'schen Betriebs-Materials erleiden und welchen Einfluss hat seine Einführung auf die Tracirung der noch zu erbauenden? — Versuche mit Arnoux's System — Anwendung desselben auf vorhandenen Bahnen — Nachtheile verschiedener Wagen — Nothwendigkeit starker Locomotiven — Fraglich, ob solche nach Arnoux's System herstellbar sind — Nothwendigkeit von Versuchen — Bemerkungen zu Lechatellers Bericht — Beschreibung des Arnoux'schen Wagens — Schwierigkeiten beim Betriebe, Unsicherheit, Ansichten verschiedener Constructeure, Gleis für articulirtes Material, Spurweite. Resumé — Ersparniss bei Bahnen mit System Arnoux, welche Gefälle und Curven dann anzuwenden sein werden.

43) Systèm Arnoux. In Génie Industriel. XX. A. — In Hartwich's Reisebericht über die Pariser Ausstellung. Berliner Bauzeitung. 1856. A. — Ueber Anwendbarkeit desselben, vergl. Organ für Fortschr. des Eisenh.-W. III. 1866. pag. 83. — Billigkeit dieses Systems von Avril. Civil-Ingenieur IV. 1858. pag. 48—50. (Betriebskosten, Curven von 60 Meter Rad. mit 25—30 Kilometer Geschw. per Stunde, Abnutzung der Radbandagen, Versuche mit Zug von 27 Personenwagen in Curven von 25 Meter Rad. mit 35—40 Kilom. Geschwind. — Eröffnung der Eisenbahn von Paris nach Sceaux am 9. Mai 1846. Försters Bauztg. 1846. Ephemeriden. p. 65 und 66. — De la necessité d'apporter des économies dans la construction des chemins de fer et des moyens de les obtenir par C. Arnoux. Paris 1860. Lacroix et Baudry. (Beschreibung des Arnoux'schen Systems. A.). Ueber die Lenkbarkeit längerer Wagenzüge auf gewöhnlichen Strassen von Unger. Zeitschr. des Hann. Arch.- und Ingen.-Vereins. X. pag. 50. A. (Vorschläge verschiedener Anordnungen.

44) Eisenbahnsysteme mit articulirten Zügen, von Nördlinger. (Beschreibung von Jouffroy's und Arnoux's System, Betrieb auf der Bahn von Paris nach Sceaux). Eisenbahnzeitung V. 1847. pag. 3—4 und 12—13.

45) Nouveau système économique de voies ferrées applicable aux montagnes comme aux plaines, aux courbes de très faible rayons et aux routes existantes par feu le Marquis Achille de Jouffroy. 14. pag. A. pl. Besançon Jacquin.

VII. Beschreibung ausgeführter secundärer und speciell engspuriger Bahnen.

46) Note sur la construction et l'exploitation des chemins de fer d'interêt local par L. Richard. Mémoires et compte rendu des trav. de la soc. des ing. civ. XX. 1868. pag. 128—145. (Eine solche Bahn muss, wenn die Bruttoeinnahme per Meile sich auf 18—20,000 Thlr. voraussichtlich ergieht, breitspurig gebaut werden und kann dann nicht unter 200—220,000 Thlr. per Meile incl. Betriebs-Material hergestellt werden).

47) Note sur les chemins de fer de la sucrerie de Tavaux-Pontséricourt par Molinos et Prounier. Mém. compt. rend. de la soc. des ingénieurs civil. XX. 1868. p. 146—155. (Auf der Seite bestehender Strassen angelegt, 4200 Meter lang, 1 Meter Spurweite, Curven bis zu 30 Meter, Gefälle bis $^{75}/_{1000}$, gewöhnlich zwischen $^{15}/_{1000}$ bis $^{25}/_{1000}$ Schienen 13 kilog. per Meter, Maschinen 7500 kilogr. dienstfähig. Beschreibung der Maschinen und Wagen, Grösse der beobachteten Adhäsion, Kosten der Bahn 50000 Thlr. per Meile incl. Betriebsmaterial, Details der Kosten. — Wo solche Bahnen motivirt sind; über Erleichterung des Umladens und Kosten des letzteren).

48) Note sur les chemins de fer d'interêt local, par H. Mathieu. Mém. compt. rend. des travaux de la soc. des ing. civ. XX. 1868, pag. 156—164. (Wie Ersparungen zu machen, billiger Betrieb auf Utrecht-Zwolle 8080 Thlr. per Meile Betriebskosten bei 4 gemischten Zügen in jeder Richtung im Sommer und 3 im Winter, Hauptbahn 85 kilom. und Zweigbahn 13 kilom. breitspurig).

49) Note sur les chemins de fer d'interêt local par W. Nördling (Nördlinger). Mém. compt. rend. des trav. de la soc. ing. civ. XX. 1868. pag. 165—168). Nachtheile der breitspurigen Zweigbahnen, dass die an die Hauptbahn anschliessenden Züge nicht zahlreich genug ohne grosse Kosten sein können, Beispiele an französischen Bahnen; weshalb engspurige Bahnen mit leichtem Material in dieser Beziehung mehr leisten).

50) Note sur chemins de fer à petite voie en Belgique par Regnard. Mém. compt. rend. de la soc. des ing. civ. XX, pag. 206—213. (Sehr ausführliche Angaben über die Bahn Antwerpen-Gent, Kosten derselben, des Betriebes, Grösse des Verkehrs, Verzinsung, Kosten des Umladens, Angaben der Havarien beim Umladen, welche sehr unbedeutend. sonstige engspurige Bahnen in Belgien. — Auszug aus einem Werke von Felix Loisel.

51) Engspurige Bahnen in Schweden. (3′ 6″ Spur, Angabe der Curven, Steigungen, der Kosten, Beschreibung des Betriebs-Materials, wie sich solche bewährt haben nach einem Berichte des Oberingenieurs Major Adelskold). In The Engineer. XXII. 1866. December 28. pag. 505—506. Im Auszuge in Organ für Fortschritte des E. W. VI. 1869. pag. 81.

52) Engspurige Bahnen in Norwegen. 3′ 6″ Spur, Angabe der Steigungen, Curven, Anlagekosten, Betriebsmaterial etc.) In dem Artikel: On light railways in Norway, India and Queensland by Ch. Douglas Fox. in den Minutes of proceedings of the institution of civil engineers. XXVI. session 1866/67; über die Maschinen dieser Bahn, Angaben von Gottschalk. In Mém. et compt. rend. des trav. de la soc. des ing. civ. 1868. XX. pag. 297; beides im Auszuge im Organ. für F. d. E. W. VI. 1869. pag. 80. — Locomotiven dieser Bahn von Pihl im Organ. V. 1868. pag. 37. A.

53) Beschreibung der engspurigen Bahn Commentry-Montluçon von Flachat. (Spurweite 1 Meter, 17000 Meter Länge). In Mém. et compt. rend. des trav. de la soc. des ing. civ. 1868. pag. 278, im Auszuge im Organ f. Fortsch. d. E. W. VI. 1869. pag. 79.

54) Die Industriebahnen Oesterreichs und Bayerns. (Sind vielfach breitspurig weil meistens sehr kurz. um Umladen zu sparen, Angaben der Längen und Anlagekosten). In Beilage zur Zeitung des Ver. deutscher Eisenb.-Verwaltung. N. 44. 1868.

55) Die schmalspurigste Locomotiv-Bahn mit Personentransport, die Festiniog-Dinas-Bahn bei Port Madoc. (2 Fuss Spurweite, Steigungen von $^1/_{60}$. Curven von 2 chains (132 Fuss), Beschreibung der Bahn, der Locomotiven und Wagen, Tendermaschine 5 tons schwer zieht 30 tons mit 13 engl. Meilen per Stunde). In The Engineer. April 28. 1865.; auch Organ. I. 1864. p. 224 und II. 1865. p. 270 bis 271, auch The Artizan. XXIII. 1865. pag. 131—132, auch Mechanics Magazine. XIII. 1865. p. 264—265, auch Zeitg. des Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. V. 1865. p. 263—264, auch Polyt. Centralblatt. XXXI. 1865. p. 849—849. Das Original ausführlich in Minutes of proceedings of the institution of Civil Engineers. vol. XXIV. p. 359 by Capt. H. W. Tyler.

56) St. Helens railway in Lancashire. (30 engl. Meilen, Curven von 500′ bis 170′, Gradienten von $^1/_{85}$ bis $^1/_{35}$, breitspurig, in hügeligem Bergwerksdistrict. Locomotiven von Cross, 8rädrig, geht durch 2 chains Radius (132 Fuss) Curven. Aeussere Achsen stellen sich radial, zwischen Tyre und Rad elastische reifförmige Stahlfedern, mittlere Achsen 8 Fuss entfernt, äusserer Radstand 22 Fuss, ganze Länge der Frames 32 Fuss. Tender-Maschine). In The Artizan. December. I. 1863. p. 284.

57) Notizen, betreffend die Gebirgszweigbahn der Alberts-Bahn in Sachsen, von Lorenz. (2 Meilen, einspurig, 16′ Kronenbreite, Schienen $12^1/_2$ Pfd. per Fuss, breite Spur, stärkste Steigung auf 15000′ = $^1/_{30}$, kleinster Radius 300′ (= 270′ rhein.). Ueberhöhung der Schienen 6—7 Zoll. Wagen 4 Fuss Radstand, Laden 100 Ctr. bei 45 Ctr. Wagengewicht, durch Oeffnungen im Boden entladen. Locomot. von Hartmann in Chemnitz, 8 rädrige Tendermasch., 4 Vorderräder auf Drehschemel, 4 gekuppelte hintere Treibräder, wiegt dienstfähig 400 Ctr., Treibachse mit 140 Ctr. belastet, zieht 25 leere Wagen bergauf, 50 volle bergab, 2 Meilen in der Stunde). In Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. IV. 1860. pag. 241—242.

58) Billige Eisenbahnen in Grossbrittanien. Zeitschr. des Vereins deutsch. Eisenb.-V. III. 1863. p. 65—66. (Deren Bau- und Betriebsverhältnisse). Aus der Enquête von 1863. Vergl. auch das Werk von Schwabe über secundäre Eisenbahnen.

59) Französische Landes-Gürtelbahnen. Zeitsch. des Vereins deutscher Eisenb.-V. VI. 1866. p. 201. (Um Umwege über Paris zu vermeiden).

60) Engspurige Bahnen in Queensland. (3′ 6″ Spur, Beschreibung der Traçe und des Profils, Motivirung derselben gegenüber breitspurigen, Vergleichung der Kosten verschiedener Baurubriken und des Betriebsmaterials gegen eine breitspurige Bahn, Geschwindigkeiten, Leistungen der Bahn, Kosten des Betriebsmaterials, verglichen mit dem auf breitspurigen Bahnen bei gleicher Tragfähigkeit). Bericht des Oberingenieurs Fitzgibbon in The Engineer. XX. 1865. p. 246; und Artikel on light railways in Minut. of proceed. of the inst. XXVI. sess. 1866/67 mit Zeichnungen des Oberbaues und der Maschine von Fairlie). Auszug aus Letzterem in The Engineer. Dec. 7. 1866. XXII. p. 449; Eine Zusammenstellung dieser Artikel im Organ für Fortschr. des Eisenb. W. VI. 1869. pag. 82. Auszug von Fitzgibbons Bericht in Zeitschr. des Hann. Arch.- u. Ing.-Ver. 1865. pag. 501.

61) Engspurige Bahnen in engl. Indien und Chile. (Profil, Traçe, Beschreibung des Betriebes und des Betriebs-Materials) In Minutes of proceed. of the inst. of Cir. Eng. XXVI. sess. $18^{66}/_{67}$; on light railways etc. Im Auszuge Organ f. F. d. E.-W. VI. 1869. pag. 85.

62) Die Zweigbahnen im oberschlesischen Berg- und Hütten-Revier in Eisenbahn-Zeitung XVII. 1859. p. 162; Niveau- und Krümmungs-Verhältnisse in XVI. Nro. 28 pag. 110, schmalspurig, 30 Zoll, Pferdebetrieb aufgegeben, Betriebsmittel, Locom. in Curven von 240 Fuss Radius, Verkehr, Kosten, Ausgaben, Einnahmen etc., vergl. auch XV. pag. 157.

63) Die schmalspurige Locomotiv-Eisenbahn im Broelthale ($2^1/_2$ Spur. Beschreibung der Traçe, des Profils, der Locomotiven und Betriebsresultate. Stärkste Steigung 1 : 80. Zweigbahn 1 : 45. Stärkste Curve 120′ preuss. Schiene 7 Pfd. pr. lfd. Fuss.) Zeitg. des Ver. deutscher Eisenb.-Verw. V. 1865. p. 249—251. — Dieselbe von Buch beschrieben. Zeitschr. des Ver. deutscher Ing. 1863. p. 472, auch Auszug im Organ I. 1864. p. 223. — Auch im Organ II. 1865. pag. 271.

64) Die Hüggel-Bahn für Eisenerztransporte nach Osnabrück. (Breitspurig $^1/_{60}$ Steigung, 400′ Rad. Curven, 4rädr. Locomotiven und Wagen. Ersparung gegen den früheren Landtransport.) Zeitg. des Vereins deutscher Eisenb.-Verw. VI. 1866. p. 67—68.

65) Mémoire rélatif aux travaux exécutés pour l'établissement de l'embranchement du camp de Chalons, chemin de fer de 25 Kilometres, construit en 65 jours par Vuigner. Paris. Dunod. 20 francs. 1863. Auszug im Bulletin de la societé d'encouragement. 1864. p. 329 und im Organ für Fortschr. d. E.-W. II. 1865. p. 175., auch in Försters Bau-Zeitung. XXX. 1865, p. 38—40 mit Karte und Brückenzeichnung.

66) Bahn von Enghien nach Montmorency. (Breitspurig, 2872 Meter lang, stärkste Neigung $^1/_{22}$, stärkste Curve 200 Meter Rad. Petiet'sche Tendermaschine mit 4 gekuppelten Achsen, 3,33 Meter äusserster Radstand, Personenwagen eine untere Etage und eine Impériale. Vortheile derselben). Im Organ f. F. d. E.-W. IV. 1867. pag. 39—43 aus Annales du génie civil 1866 pag. 531—543.

67) Der Oberbau der schmalspurigen Oberschlesischen Zweigbahnen. Beschreibung desselben im Organ 1867. pag. 120.

VIII. Locomotiven für engspurige Bahnen, deren Construction, Zugkosten etc. Locomotiven für kleine Curven.

68) Die Förderkosten der schmalspurigen Locomotivbahn am Seiter von Rziha in Greene, (Spurweite $27^1/_2$ braunschw. Zoll, Steigungen $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$, stärkste Curve 192′ braunschw., die meisten 1000′, leere Wagen ohne Bremse $15^3/_4$ Ctr., mit Bremse $17^1/_4$ Ctr., im Mittel 16,5 Ctr., Fördergeschwind. auf horizontalen Strecken 20′, auf $^1/_{30}$ wenn beladen 10′, mittlere 13,5 per Sec. Locomotive zog auf der Horizontalen 702 bis 995 Ctr. je nach Witterung, sie kostete 3177 Thlr. (Gewicht nicht angegeben). Tendermaschine

aus Carlsruher Maschinenfabrik, ähnlich wie die Saarbrücker Maschinen. Die Centnermeile kostete an Betriebskosten (ohne Verzinsung des Anlagecapitals von Maschinen u. Masch.-Schuppen) 3,76 Silberpfennige.) In Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preuss. Staate. XIII. 2.

69) Locomotive pour travaux de force dans les usines et l'industrie minière. (Kleine stark gebaute Tender-Locomotive mit 4 gekuppelten Rädern.) Technologiste. XXIV. 1863. p. 156—158. A., vergl. auch Mineral tank-locomotive engine by Fletcher, Jenning & Comp. In Pract. Mech. Journal. XIV. $18^{61}/_{62}$. A.

70) Locomotive pour les mines et les usines par M. Neilson. (Kleine Locom. mit nur einem Cylinder und 4 gekuppelten Rädern, mit besonderer Einrichtung wegen Ueberwindung der todten Punkte.) In Technologiste par Malepeyre et Vasserot. XVIII. 1867. pag. 384—386. A.

71) Kleine Tenderlocomotive der Königl. Steinkohlengrube Gerhard — Prinz Wilhelm. ($27^3/_4$" Spur.). In Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. VIII. 1863. pag. 371—390. A., auch Organ I. 1864. pag. 122. A. und 1869. pag. 123.

72) Schmalspurige Locomotiven der oberschlesischen Zweigbahn. In Zeitschrift des Ver. deutscher Ing. VII. pag. 279. A., in derselben Zeitschrift IX. 1865. pag. 26. Angabe von Dimensionen, läuft in Curven von 30° preuss. = 360' Rad., schleppt auf der Horizontalen 60 Wagen à 15 Ctr., auch IV. 1860. Zeichnung der Locomotiven und Wagen.

73) Ueber Rangirmaschinen von Quassowsky in Saarbrücken. (Rangiren von Hand, mit Pferden, mit Locomotiven.) Beschreibung einer Rangirmaschine von 12 □Meter Heizfläche die in 60 Meter Curven noch 20—30 leere Wagen zieht etc. Vierräderige Locomotiven empfohlen.) Organ II. 1865. p. 237—240. A.

74) Kleine Locomotive auf der Londoner Ausstellung von 1862. (Für Eisenwerke und Kohlenbahnen, 2' 4" Spur, 8" Cylinder, 4 gekuppelte Räder à 2' 4" Durchmesser, 4' Radstand, 181 Fuss Heizfläche, dienstfähig 6,85 Tons, Tendermaschine. Auf Steigungen von $^1/_{15}$ im Gebrauch, 8 engl. Meilen Geschwindigkeit. Weitere Angaben von Dimensionen.) Civil Engineer and Architects Journal. XXVII. 1864. pag. 19.

75) Einfache kleine Tenderlocomotive der Bülach-Regensberger Bahn von Krauss. (17 Tons dienstfähig, 35 □Meter Heizfläche, 0,252 M. Cylind.-Durchmesser, 0,54 M. Hub., 1,20 Meter Treibrad-Durchmesser, 2^m,10 Radstand.) Organ III. 1866. p. 239. A., vergl. auch Organ II. pag. 87.

76) Patent mineral tank locomotive by Fletcher, Jennings & Co. (Kleine 4rädr. Tenderlocomotive, 6' Radstand, 20' Kolbenlauf, 8—12" Cylind.-Durchm. 3' 4" Treibräder, 2 gekuppelte Achsen.) In Pract. Mech. Journal XVII. $18^{64}/_{65}$. p. 152. A., auch Organ II. 1865. p. 222. A.

77) Narrow gauge Locomotives. (Für Festiniog Bahn, 2 Fuss Spur, 6 engl. Meilen per Stunde, zieht 25 Tons auf 1 : 70.) Mechanics Magazine Decemb. 11. 1863. pag. 866, auch Dec. 18.

78) Schmalspurige Locomotiven der Saarbrücker Bahn. (Aus Carlsruher Masch.-Fabrik, $5^1/_2$" Kolben Durchmesser, 12" Hub, 24" Spurweite. In Curven von 60° Radius und durch Weichen von 30° schleppen sie auf horizont. Bahn 60 Wagen à 15 Ctr. mit 7 Fuss Geschwind.; brauchen 65 Pfd. Kohle per Meile, Gewicht leer 70 Ctr., gefüllt 90 Ctr., Preis 3000 Thlr.) In Zeitschrift d. Ver. deutscher Ing. 1865. IX. pag. 26, auch Organ II. 1865. p. 170.

79) Locomotive von Mr. Smith zu Coven bei Wolverhampton. (Mit sehr kleinem Radstande und in den engsten Curven, für engspurige Kohlenbahn wiegt 8 Tons, zieht 30 Tons brutto auf 1 : 70 mit 5 engl. Meilen per Stunde). The Engineer. Febr. 27. 1863.

80) Bemerkungen über kleine Locomotiven bei engspurigen Bahnen. In den Mém. et compt. rend. de la soc. des ing. civ. 1868. p. 277.) Leistungen derselben, Adhäsion etc.), vergl. auch daselbst pag. 257.

81) Kohlenförderung mittelst kleiner Locomotiven bei der Königl. Steinkohlengrube Gerhard — Prinz Wilhelm, von Schönemann. (Länge 0,425 Meilen, Maximal-Steigung $^1/_{66}$, kleinste Curve 100 Ruthen preuss., zweigleisig 5' 7" Gleis von Mitte zu Mitte, $27^3/_4$" Spur, breitbasige Schienen 9,22 Pfd. per Fuss, Verbindung derselben, Schwellenlage, Kosten des Oberbaues, Construction der Weichen und Kreuzungen, Einrichtung der Weichen und Gleise auf den Stationen. — Locom. und Wagen, Tenderlocomotive zwei gekuppelte Achsen und 1 Laufachse, zwischen Buffer 12' $9^1/_4$" lang, leer 84 Ctr., dienstfähig 103 Ctr. Wagen à 10 Ctr., Räder drehen sich auf Achse, Eigengewicht 500—600 Pfd., kostet 28 Thlr. — Leistung der Locomotiven, Betriebsresultate in 1862. — Berechnung der Locomot. und Angabe der Dimensionen, Wirkungsgrad. — Verbesserungen während des Betriebes. — Transportkosten nach einzelnen Rubriken, Vergleich mit der Förderung durch Pferde. — Anbringung einer dritten Treibachse, Geschwindigkeit 7 Fuss per Secunde.) In Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. VII. 1863. p. 371—390. A.

82) Maschinen für enge Spur 0^m,80; 1^m,00 und 1^m,2 auf der Pariser Ausstellung von 1867, Kosten des Transportes mit denselben etc. Mém. et compte rend. des trav. de la soc. etc. 1868. p. 257 etc.

83) Locomotive für den Veltheimer Stollen. Zeichnungen in der „Hütte". 1863. Taf. 3. a. b. c.

84) Kleine Tender-Maschine „little England" von England & Co. (Versuche mit derselben, Kohlenverbrauch.) In Pract. Mech. Journal. V. $18^{52}/_{53}$. p. 156. A.

85) Mineral locomotives. (Wie Locomotiven für Zweigbahnen speciell Kohlenbahnen zu construiren sind.) Mechanics Magazine. X. 1863. p. 753—754.

86) Colliery locomotives. (Betrachtungen über kleine Locomotiven für Hülfsbahnen mit enger Spur und Grundsätze für deren Construction.) Mechan. Magazin. IX. 1863. p. 321 bis 322.

87) Light locomotives. (Tadel, dass für Zweigbahnen in England unnöthig schwere Locomotiven verwendet werden, Vortheile leichterer Maschinen). Mechan. Magazin. IX. 1863. pag. 403—404.

88) Tender-Maschinen für Zweigbahnen von Davison. (Mit tiefliegendem Wasserbehälter um die Stabilität zu vergrössern.) Practical Mechan. Journal. XII. $18^{59}/_{60}$. pag. 151. A.

89) Locomotive Mineral Tank Engine by the Lillisball Comp. (Kleine Tender-Locomotive für Zweigbahnen mit starken Curven, 2 gekuppelte Achsen.) Pract. Mech. Journ. XV. $28^{62}/_{63}$. p. 173. A.

90) Schwierigkeit kleine Locomotiven von genügender Stabilität für enge Curven und grosse Geschwindigkeiten zu construiren, vergl. die Festiniog-Bahn in The Enginer. April 28. 1865, vergl. auch Mechanics Magaz. Dec. 11. 1863. pag. 866.

91) Short traffic railways. (Kurze Linien mit häufigen Aufenthalten müssen mit sehr kräftigen Maschinen betrieben werden um die erforderliche Acceleration der Züge in kurzer Zeit zu bewirken. Beispiel und Raisonnement hierüber) in Engineering 1868. p. 310—311.

92) Berglocomotive Steierdorf (in Steigungen bis $^1/_{40}$ und Krümmungen von 50 Klafter (300 Fuss) Radius zieht 4011 Ctr. auf $^1/_{50}$ mit 935 Ctr. Adhäsionsgewicht). Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1863.

93) Petlet'sche Tender-Locomotive (mit 4 Cyl. und 6 Achsen, desgl. von Beugnot. Laufen in Curven von 125 Meter (400′ pr.) Radius. Wiegt mit 8000 Kilogr. Wasser und 2200 Kilogr. Kohlen 59700 Kilogramm, davon 9200 auf jede der 3 Vorderachsen und 10700 auf jede der 3 Hinterachsen. 221 □Meter Heizfläche. 6 Atmosph. absolute Spannung. Ist durch Radius von 80 Meter versuchsweise gelaufen· Civil-Ingenieur 1864 pag. 410.

IX. Adams' radial sich stellende Achsbüchsen, bewegliche Tyres etc. und deren Anwendung.

94) Adams' Locomotive mit verbesserten Achsbüchsen in Curven von 2—6 chains radius (132—396 Fuss) auf der St. Helens Bahn. In The Engineer Dec. 25. 1863. A.

95) Locomotiven für stark geneigte Ebenen und scharfe Curven (8rädrige Locomotive auf der St. Helens Bahn hat 22′ Radstand für Curven von 200 Fuss Rad. in breitspur. Bahn gebaut, passirt sie solche von 132 Fuss. Achsen lassen Seitenverschiebung von $4^1/_2$ Zoll zu durch besondere Construction der Achsbüchsen. Zog 7 Wagen mit 70 Tons Last auf $^1/_{36}$ in Curve von 440′ Radius.) Vortrag von J. Cross in der Inst. of Civ. Eng. Auszug in The Engineer. April 29. 1864. p. 255, auch in Artizan XXII. 1864. p. 111, oder in Organ für Fortschr. des E.-W. I. 1864. p. 208.

96) Adams's wheels, tyres and axles (elastische Tyres und verschiebbare und drehbare Achsen z. B. auf Queensland Bahnen angewendet. Keilnuthen Flantschen, drehbare Achsbüchsen um Achsen in Curven radial zu stellen etc.) In Engineer XVIII. 1864. p. 35—36. A., vergl. auch wheel and rail in Mech. Magaz. XI. 1864. p. 130—131., auch dieselbe Zeitschr. XII. 1864. p. 38. A., auch on elastic railway wheels by Vaughan Pendred, (Geschichtliches über Versuche die Räder elastisch zu machen von Neville, Cayley, Griggs und Adams. Günstige Versuche mit Rädern deren Tyres elastische und verschiebbare Unterreifen haben.) In Mech. Magaz. XI. 1864. p. 304.

97) Achträdrige Tender-Locomotive von Adams (für breitspurige Bahnen in Curven von 100 Fuss Radius.) Mechan. Magazine. Dec. 16. 1864. In dem Artikel the construction, traction, retardation, safety and police of railway trains.

98) Adams Locomotive mit Frictionsrädern. (Zweigekuppelte Treibräder direct bewegt, die beiden anderen durch Frictionsscheiben, für enge Curven passend, mit radialen Achsbüchsen). Mechan. Magaz. XII. 1864. p. 408—413. A.

99) On the structure of locomotive engines for ascending steep inclines, especially when in conjunction with sharp curves on railways by J. Cross. (Schlägt Adams spring tyres [elastischer Reif zwischen Bandage und Unterreif] und radial axle boxes [radial verschiebbare Achsbüchsen] vor.) Vergl. auch daselbst: on the impedimental friction between tyres and rails with plans for improvement by W. B. Adams. (Siehe 95.)

X. Constructionen von auf der Achse drehbaren Rädern.

100) Roues independantes pour chemins de fer par Rives. (Ein Rad fest auf der Achse, das andere drehbar mit Rohr verbunden, welches über die Achse nach ihrer ganzen Länge geschoben ist. Vortheile dieser Anordnung). Génie industriel. XIII. 1857. p. 205—206. A., Organ für Fortschritte des E.-W. XII. 1857. p. 268—270. A.

101) Einfluss des Losemachens eines Rades an den Wagen der Brohlthalbahn. (Ein Pferd konnte 10 Wagen statt sonst 2 in den starken Curven ziehen.) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. X. 1866. pag. 230.

102) System von Wagen für Bahnen mit kleinen Radien von Roy. (Auch über Umladen bei secundären Bahnen). Mémoires et compte rendu des trav. de la soc. des Ingen. civ. XI. 1858. p. 50—51.

103) Zweitheilige Eisenbahnwagenachsen von E. Roy. (Um Durchgang durch Curven von kleinem Radius zu erleichtern in der Mitte durch Muffe verbunden). Génie industriel. XII. 1856. p. 15—21. A., Polytechn. Centralblatt. XXII. 1856. pag. 1295—1298. A., Nouvelles annales de la construction par Oppermann. II. 1856. pag. 52. A., Zeitschrift des österr. Ingen.-Vereins IX. 1857. pag. 54—57. A.

104) Loose railway wheels. (Vortheile der auf der Achse lose sitzenden Räder). Mechan. Magaz. X. 1863. p. 572.

105) Railway wheels. (Ueber auf der Achse lose sitzende Räder, Geschichtliches über Versuche etc.). The Engineer. XIV. 1862. pag. 75.

106) Eisenbahnwagenachse von G. French in Bandon bei Cork. (Zwei unabhängig sich drehende Hälften durch Muffe verbunden.) Pract. Mechan. Journal 1853. p. 197. A., Polyt. Centralblatt 1854. XX. pag. 13. A.

107) Description d'un essieux creux à graissage continu appliqué à un chariot de Mine par M. Evrard. (Hohle Achse, von beiden Seiten die soliden Achsen der Räder eingesteckt, in der Mitte Schmierbüchse. Gegen Staub geschützt, bleibt mehrere Monate geschmiert.) Annales des mines. II. 1862. pag. 321—325. A. Polytechn. Centralblatt. XXIX. 1863. pag, 437—439. A.

XI. Wagen in kleinen Curven, Nothwendigkeit, das Eigengewicht herabzumindern.

108) Passenger carriage, West-Hartlepool railway. (37 Fuss im Ganzen lang, 23 Fuss Radstand. 6rädrig, die äusseren Achsen mit Adams radial axle boxes, geht durch Curven von 3 chains (198 Fuss) Radius.) In The Engineer. Juni 2. 1865.

109) Exploitation des chemins de fer. Question de sécurité et d'économie. (Das grosse todte Gewicht der Wagen ist die Klage der Eisenbahnen, daher Wagen mit zwei Etagen von Vidard vorgeschlagen, besonders brauchbar für secundäre Bahnen). In Annales du Génie civil. 1868. p. 795 bis 802. Vergl. auch die Enghien-Montmorency-Bahn. Abbildung zweistöck. Pers.-Wagen der franz. Ostbahn. Organ. V. 1868. pag. 38.

110. Railway economy. Betrachtungen über das grosse todte Gewicht der Eisenbahn-Wagen. In The Engineer. XXV. März 27. 1868. pag. 225. Vergl. auch daselbst pag. 219. (Die grosse todte Last der Eisenbahnwagen ist die Ursache der schlechten Dividende einiger Bahnen).

111) Railways and their management by R. F. Fairlie. (Ueber das rollende Material der Eisenbahnen, wie das Eigengewicht der Fahrzeuge zu vermindern etc.). In Engineering März 20. 1868. pag. 259 etc.

Technische Literatur.

65 Tabellen zur Verwandlung des preussischen Maasses und Gewichtes in metrisches Maass und Gewicht, sowie Umrechnung der Preise. Für die alten preussischen Provinzen, bearbeitet von A. Böhme und G. Behm. Taschenausgabe. Heft I. 6 Sgr. Berlin 1868. G. W. F. Müller.

Das neue metrische Maass und Gewicht und deren Beziehung auf das preussische Maass und Gewicht. Bearbeitet von A. Böhme und G. Behm. Taschenausgabe. Heft II. Preis 6 Sgr. Berlin 1868. G. W. F. Müller.

Das letztere der vorgenannten Broschüren enthält eine Geschichte des metrischen und preussischen Maasses, die neue Maass- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund, eine kurze Erläuterung des Decimalsystems, die Anleitung der in der anderen Broschüre enthaltenen Tabellen und eine Uebersicht über die bei der Verwandlung der beiden Maasssysteme zu benutzenden Verhältnisszahlen, für welche auch Näherungswerthe in gemeinen Brüchen beigefügt sind.

Die erstere Broschüre beginnt mit den Hauptregeln der Decimalbruchrechnung und bringt dann die Tabellen zur Verwandlung der preussischen Längen-, Flächen-, Körper-, Hohl-Maasse und Gewichte, sowie zur Umrechnung der auf die Haupteinheiten bezogenen Preise.

Neben diesen Taschen-Ausgaben haben dieselben Verf. auch noch ausführliche Tabellen für den Gebrauch im Comptoir, in Fabriken, auf dem Markt, im Hause etc. bearbeitet. Fünf einzeln verkäufliche Hefte in gr. 8. à 3 Sgr.

1. Heft: Längenmaasse (15 Tabellen),
2. „ Flächenmaasse (11 Tabellen),
3. „ Körpermaasse (11 Tabellen),
4. „ Hohlmaasse (20 Tabellen),
5. „ Das Gewicht (8 Tabellen).

Jedem Hefte ist eine Erläuterung zum Verständniss und zum Gebrauch der Tabellen beigegeben. H.

Die neueren Breithaupt'schen Messtisch- und Kippregel-Constructionen und ihr Werth für die topographische Messkunst. Von v. Rüdgisch, Prem.-Lieutenant à la suite und Lehrer an der Kriegsschule in Cassel. Mit 2 lithograph. Tafeln. 8°. 28 Seiten. Cassel 1868. Verlag von Th. Kay (Krieger'sche Buchhandlung).

Die vorliegende kleine Schrift giebt nicht nur eine durch gute Abbildungen unterstützte Beschreibung des sehr vervollkommneten Breithaupt'schen Messtisches und der neuen Kippregel desselben Mechanikers, sondern behauptet auch eingehend ihre Vortheile vor anderen Constructionen und ertheilt endlich auch eine ausführliche Anweisung zum Arbeiten mit diesen Instrumenten, sowie zur Prüfung und Justirung derselben. H.

Grundzüge eines neuen Locomotiv-Systems für Gebirgsbahnen mit Bezug auf die Schweizerische Alpenbahnfrage. Von R. Weltli. gr. 8. 72 S. Zürich 1868. Verlags-Magazin (J. Schabelitz).

Das Princip dieses neuen Locomotiv-Systems beruht auf eigenthümlichen Spiralrädern, welche auf convergirenden, zwischen den bisherigen Bahnschienen angebrachten Leitschienen wirken, während die bisherigen Treib- und Tragräder der Locomotive beibehalten sind, indem diese Spiralräder nicht dazu dienen sollen, die Bewegung der Maschine allein zu vermitteln, dieselben sollen vielmehr die gewöhnlichen Treibräder insoweit ergänzen, als die Adhäsion der letzteren zur erforderlichen Kraftvermittelung nicht hinreicht. Als Vorzüge seines Systems hebt der Herr Verf. hervor, dass es keine besonderen Eisenbahnwagen nöthig mache, dass die neuen Locomotiven auch gewöhnliche Bahnen befahren können, dass die Zugkraft der neuen Locomotiven auf Kosten der Geschwindigkeit ausserordentlich vergrössert werden kann, dass die Betriebskosten in viel geringerem Grade mit der Steigung wachsen, als bei anderen Systemen und dass die Sicherheit des Betriebes nicht beeinträchtigt wird. Die Ideen des Herrn Verf., welche in der vorliegenden Schrift nicht blos theoretisch, sondern auch mit Bezug auf die Ausführung fleissig ausgearbeitet sind, verdienen alle Beachtung und ist es im Interesse der Sache zu wünschen, dass ein Versuch mit diesem Locomotiv-System in grösserem Maassstabe gemacht werde. W.

Druckfehlerberichtigung.

Seite 59 in dem Artikel des Betriebs-Ingenieurs F. Seitz in Zürich, Zeile 8 von oben, rechts, anstatt Platten lies Pfetten.
Seite 107 Zeile 2 von unten, rechts, anstatt Apparate lies Operate.
Seite 108 Zeile 24 von unten, rechts, anstatt beständig Gewicht lies besonderes Gewicht.
Seite 108 Zeile 18 von unten, rechts, statt skizzenreiche lies skizzenweise.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge VI. Band. 4. Heft. 1869.

Beschreibung der unter Leitung des Ober-Ingenieurs Ernst Mayer construirten gemischten Express-Locomotiven der Französischen Westbahn.

Mitgetheilt von den Ingenieuren F. C. Glaser und J. Morandière in Paris.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. IX.)

Diese Locomotive für gemischte Expresszüge wurde im Jahre 1866 durch die Firma Köchlin & Comp. zu Mühlhausen (Ober-Rhein) für die Französische Westbahn-Gesellschaft ausgeführt. Dieselbe besitzt nun gegenwärtig über 100 solcher Maschinen, von welchen die erste im Jahr 1859 angeliefert wurde.

Bei den ersten derartigen Locomotiven betrug die Dampfspannung 7 Kilogr., dabei hatte der Mantel des Feuerkastens denselben Durchmesser wie der cylindrische Kesselkörper. Bei den zuletzt gelieferten Serien wurde indess die Spannung bis auf 8,5 Kilogr. gesteigert und um nicht das Gewicht der Kesselbleche zu sehr zu erhöhen, der Durchmesser des cylindrischen Körpers, wie die Zeichnung zeigt, etwas verringert.

Diese Maschinen versehen mit Erfolg den Dienst der Eilzüge, deren mittlere Geschwindigkeit auf den Hauptlinien der Französischen Westbahn 64 Kilometer per Stunde beträgt, indem sie im Verhältniss ihrer Adhäsion eine entsprechende Last fortschaffen. — Als Brennmaterial wird gewöhnliche Cardiffer, Kohle oder eine ähnliche Steinkohle verwendet, wobei die Anwendung des Blasehahns (souffleur) ausreicht, um die Rauchbildung zu verhindern.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen, ist der Feuerkasten überhängend (porte à faux) eingerichtet, die Hinterräder sind gekuppelt, die Cylinder innerhalb und horizontal, der Steuerungs- und Kuppelungs-Mechanismus, nebst den Schmierbüchsen aber ausserhalb der Räder am Rahmen angebracht.

Die Tragfedern sind ebenfalls sehr zugänglich angeordnet. — Ein dritter (mittlerer) Längenrahmen geht von den Cylindern bis zu der hinter der Triebachse befindlichen Traverse und wird jener vermittelst einer in der Mitte darunter angebrachten Blattfeder belastet. — Die durch angegossene Winkellappen mit einander verbundenen Cylinder sind gleichfalls durch solche Winkellappen mit den äussern Rahmen verbunden, welche Zusammenstellung ein ausserordentliches solides Ganzes bildet.

Die vordere (Buffer-) Traverse kann sich um zwei horizontale an den äussern Rahmen befestigte Scharniere drehen, um die Untersuchung der Kolben bequem vornehmen zu können; dieselbe trägt zwei mit Brown'schen Spiralfedern garnirte Buffer.

Die Steuerung ist mit der gewöhnlichen Stephenson'schen Coulisse versehen, einfach von unten aufgehängt, und wirkt auf ein an schwingendem T-förmigen Arm aufgehängten Gleitklotz. Dabei ist die Schieberstange mittelst Gelenken mit dem untern Ende dieses Arms verbunden.

Bei einigen von diesen Maschinen sind die Triebräder nach dem s. g. Martin'schen System ausgeführt, wobei die kostspieligen und unsichern Kurbelachsen vermieden werden, indem die Radnaben in Kurbelbogenform ausgeschmiedet sind, die Triebachse nur einmal auf jeder Seite aufgebogen ist und der Zapfen, auf welchen die Kurbelstange wirkt, direct in der Radnabe an der Aufbiegung der Triebachse befestigt ist. Zwei besondere in der Mitte der Radnabe aufgekeilte Achstheile bilden die äussern Achsschenkel. Die in dieser Weise zusammengesetzten Achsen haben sich bis jetzt sehr gut bewährt.

Der Kessel bietet nichts Eigenthümliches. Die Hinterplatte des Feuerkastens und die Röhrenplatte der Rauchkammer sind mittelst Winkeleisen mit dem cylindrischen Körper verbunden. An der Rauchkammerseite sind die Enden der Siederöhren mit Messing verstärkt. Der Regulator besteht aus einem im Dampfdom befindlichen Horizontalschieber, nach einer kürzlich von Creusot ausgeführten, übrigens von Stephenson herrührenden Construction. Die in der Nähe des Führerstandes angebrachte Handhabe für die Regulatorbewegung, befindet sich wie bei der Mehrzahl der Französischen Locomotiven (sowie auch bei einigen badischen Maschinen) am Ende eines Horizontalhebels.

Die Speisung wird mittelst zweier nach Türck's Construction ausgeführten Dampfstrahlpumpen von 9 Millimeter bewerkstelligt, dieselben liegen horizontal nach Hinten. Die Handgriffe der Einführungshähne sind hinter dem mit Glasscheiben

versehenen Schutzdache des Führerstandes angebracht. Die Verbindungsschläuche zwischen Maschine und Tender bestehen aus Kautschuk und sind mit Stahldraht spiralförmig umwunden.

Ausserdem ist diese Locomotive, wie überhaupt alle französischen Locomotiven, mit einem beweglichen in der Rauchkammer oberhalb der Rohre eingelegten Funkenfänger und Rost aus Rundeisen versehen, sowie sie auch mit einem auf dem cylindrischen Kessel angebrachten Sandbehälter ausgestattet ist.

Die Lastvertheilung dieser zum Dienst bereiten Maschine beträgt:

Vorderachse	8 Tonnen	100 Kilogr.,
Mittelachse	11 „	400 „
Hinterachse	11 „	550 „
Totalgewicht	31 Tonnen	050 Kilogr.
Adhäsionsgewicht =	22 „	950 „
Gewicht der leeren Maschine	28 „	— „

Die Hauptdimensionen sind folgende:

Durchmesser der Cylinder	= $0^m,420$
Entfernung der beiden Cylinder von Mitte zu Mitte	= $0^m,980$
Kolbenhub	= $0^m,560$
Abstand der beiden Schieberstangen	= $2^m,070$
Mittlere Oeffnung des Schiebers im Maximum	= $0^m,60$
„ „ „ „ „ Minimum	= $0^m,20$
Dicke der Bandagen im neuen Zustande bei den Hinter- und Mittelrädern	= $0^m,055$
Dicke der Bandagen bei den Vorderrädern	= $0^m,060$
Durchmesser der Räder am Felgenkranz bei den Hinter- und Mittelrädern	= $1^m,910$
Durchmesser bei den Vorderrädern	= $1^m.120$
Entfernung der Vorder- und Hinter-Achsen	= $4^m,000$
Entfernung der Vorder- und Mittel-Achsen	= $1^m,970$
„ „ Mittel- und Hinter-Achsen	= $2^m,030$
Länge der Maschine von Buffer zu Buffer	= $10^m,240$
Abstand des vorderen Stossapparats von Mitte zu Mitte der Buffer	= $1^m,730$
Höhe des Zugapparates über den Schienen bei leerer Maschine	= $1^m,020$
Effectiver Dampfdruck im Kessel per □Centimeter	= 9 Kilgr.
Innerer Durchmesser des cylindrischen Kessels von dem grossen Ring	= $1^m,170$
Aeussere Länge der Feuerbüchse	= $1^m,600$
„ Breite „ „	= $1^m,250$
Innere Länge des Feuerkastens oben	= $1^m,180$
„ „ „ „ unten	= $1^m,226$
„ Breite „ „	= $1^m,078$
Höhe des Feuerkastens über dem Rost	= $1^m,410$
Länge der Röhren zwischen den Rohrplatten	= $4^m,000$
Aeusserer Durchmesser der Röhren	= $0^m,050$
Zahl der Röhren	156
Heizfläche des Feuerkastens	= $6^{\square m},45$
Heizfläche der Röhren	= $85^{\square m},33$
Heizfläche im Ganzen	= $91^{\square m},77$
Rostfläche	= $1^{\square m},321$
Höhe des Feuerkastenrahmens über den Schienen	= $0^m,550$
„ „ Aschenkastens „ „ „	= $0^m,260$
Länge des Rauchkastens	= $0^m,700$
Durchmesser des Schornsteins	= $0^m,420$
Grösste Höhe des Schornsteins über den Schienen	= $4^m,250$
Höhe der Kesselachse über den Schienen	= $1^m,290$.

Anwendung einer Nothkette an Wagen statt der bisherigen zwei Nothketten.

Von **F. Leonhardi**, Ober-Maschinenmeister der Rheinischen Eisenbahn zu Köln.

Die Rheinische Eisenbahn hat lange Zeit nur eine Nothkette 3 bis 4 Zoll unter dem Hauptzuge, seit Anschluss an die deutschen Bahnen aber 2 Nothketten angewendet, und hat daher praktisch beide Systeme mit Sicherheit prüfen können.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen kann aus der vollsten Ueberzeugung die Anwendung nur Einer Sicherheitskette, die 3 bis 4 Zoll, also an der Unterkante der Kopfbohle angebracht ist, empfohlen werden. —

Gründe hierfür sind folgende:

a. Wenn die Nothketten vollständig ihren Zweck erfüllen sollen, müssten sie wenigstens die Stärke der Hauptkuppelung haben.

Wenn auf einigen Bahnen die Nothketten erheblich schwächer als die Hauptkuppelung angewendet werden, so dürfte dies nur auf irrthümlichen Voraussetzungen beruhen, weil bei Anwendung von 2 Nothketten in der Curve nur die auf der äusseren Seite der Curve befindliche Kette in Anspruch genommen wird, da die doppelten Nothketten aber noch ausserdem um das Spiel der Zugvorrichtung und wegen Curven noch um so mehr in Bogen hängen müssen, je weiter dieselben von der Mitte des Zughakens entfernt und befestigt sind, so müssen sie wegen des plötzlichen Anspannens beim Bruch der Hauptkuppelung noch stärker als diese sein.

Es lässt sich folglich bei Anwendung nur einer Kette in der Mitte genau die Hälfte der Nothketten ersparen.

b. Wenn bei Anbringung zweier Nothketten die Kuppelung bricht, so wirkt bei den Curven, wie gesagt, nur die äusserste und hat folglich das Bestreben den Wagen aus dem Gleise zu ziehen, während eine Nothkette in der Mitte den Wagen genau in der Mittellinie erhält.

c. Die Befestigungspunkte, an welchen die Nothketten angebracht sind, müssen aus demselben Grunde wenigstens ebenso stark als die Hauptkuppelung sein. Die Kosten dieser Verstärkungen sind folglich bei 2 Nothketten die doppelten gegen die bei einer einfachen.

Die Befestigung der einfachen Nothketten lässt sich am leichtesten durch ein Flacheisen, welches unter dem ganzen Wagen hindurchgeht und an die Bufferbohle sowie an den Querträger angebolzt und an beiden Enden mit Augen versehen ist, zweckmässig und billig herstellen, das gleichzeitig zur Verstärkung des ganzen Wagens dient.

d. Auf den Bahnhöfen wo rangirt wird, wird sehr häufig zur Bequemlichkeit, statt an der Kuppelung, an einer der seitlich angebrachten Nothkette rangirt, was zu sehr häufigen Reparaturen der Ketten, namentlich wenn sie keine elastischen Befestigungen haben, Veranlassung giebt.

Ist die eine Nothkette in der Mitte, so wird man unbedingt lieber die Kuppelung, als die Nothkette einhängen, weil sie ein leichteres Einhängen gestattet.

e. Die einfache Nothkette kann zweckmässig von solcher Länge hergestellt werden, dass sie angespannt wird, sobald die Federvorrichtung der Kuppelung an die Grenze ihrer Federung gekommen ist, sie unterstützt dann nicht nur die Kuppelung, sondern hat bei eintretendem Bruch dieselbe nur wenige Anspannung nöthig, wird folglich weniger leicht brechen als eine lang gehängte Nothkette, wo zwei derselben vorhanden sind, und folglich auch geringere Stösse den Wagen mittheilen.

f. Bei einfacher Nothkette wird aber bei der um die Hälfte billigeren Herstellung und Unterhaltung noch der Vortheil, das Ein- und Aushängen derselben, — weil statt zwei nur eine Kette zu bedienen ist — um die Hälfte beschleunigt, der Platz zwischen den Buffern durch Wegfall der beiden Seitenketten wesentlich vergrössert und somit die Gefahr für den Wagenanhängenden sehr verringert, ein Vortheil, der gewiss bei der grossen Anzahl täglich anzuhängenden Wagen nicht gering anzuschlagen ist.

Da endlich die Ersparungen in der Unterhaltung der Nothketten und namentlich bei Neubeschaffungen so bedeutend sind, dass sie bald die Kosten der Umänderung der doppelten in einfache Nothketten decken werden, so wäre es sehr zu wünschen, dass die nächste Eisenbahn-Techniker-Versammlung diesen Gegenstand besonders prüfen liesse und womöglich meinen ergebensten Antrag über die Einführung dieser einfachen Nothkette zur Abstimmung unterbreitet würde.

Einrichtung und Verfahren zum Abziehen ausgenutzter Eisenbahn-Radbandagen von ihren Rädern.

Von **U. Hoeltzenbein**, Werkstätten-Vorsteher in Zurich.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. D.)

Mit einem geeigneten Krahnen, in dessen Nähe man eine Gebläseleitung hingeführt, stellt man die betreffende Achse derartig aufrecht, dass das Rad, von welchem die Bandage entfernt werden soll, flach auf der Erde aufliegt. Hierauf setzt man vier gusseiserne Feuerkasten, wie die beigefügte Skizze zeigt, kreuzweise einander gegenüberstehend, an die Bandage, bringt deren Düsen mit der Gebläseleitung in Verbindung, füllt jeden der Feuerkasten mit glühenden Kohlen und lässt dann das Gebläse wirken.

Ein Feuern von circa 10 Minuten und ein Aufwand von circa 10 Pfd. Steinkohle genügen eine festsitzende Bandage so auf dem Radkranze zu lockern, dass dieselbe, nachdem man die Achse aus dem Feuer herausgehoben hat, höchstens mit Beihilfe von wenigen Hammerschlägen vollständig abgelöst und entfernt werden kann.

Auf diese Weise ist man im Stande durchschnittlich vier Bandagen per Stunde abzuziehen, wozu zwei Arbeiter vollkommen ausreichen.

Die ganze Einrichtung ist bei Bedarf in kürzester Zeit etablirt, und nach beendigtem Gebrauche eben so rasch wieder aus dem Wege geräumt und der Krahnen zu anderen Zwecken wieder bereit.

Statt einer Gebläseleitung liesse sich auch eine starke Feldschmiede verwenden.

Auch zum Ausglühen von Bandagen, welche durch Bremsen für das Abdrehen zu hart geworden sind, lässt sich diese Einrichtung bequem benutzen, wenn man die Feuerkasten so vermehrt, dass sie die Bandagen vollständig umgeben.

Neben den Vortheilen bedeutender Zeitersparniss und grosser Einfachheit, hat diese Einrichtung auch denjenigen geringer Anlagekosten, und ist deshalb gewiss jeder andern vorzuziehen.

Personenwagen I. und II. Classe der Rheinischen Eisenbahn.

Gebaut von der Maschinenbau-Gesellschaft **Nürnberg**.

Hierzu Fig. 1—8 auf Taf X.

Diese Wagen sind für den durchgehenden Verkehr Köln-Wien bestimmt, haben 4,314 Met. Radstand, und 7,558 Met. Gestelllänge.

Der Kasten ist 7,297 Met. lang, 2,562 Met. breit, und ist mit dem Untergestell nicht fest verbunden, sondern ruht auf 8 Consolen a mit je zwei Gummiringen, welche die Uebertragung von Erschütterungen und Stössen des Gestelles auf den Wagenkasten verhindern.

Die Verbindung des letztern mit den Consolen ist derartig construirt, dass er in vertikaler Richtung blos geringen Weg machen kann, um unliebe Schwankungen zu vermeiden; zur Sicherung des Kastens gegen seitliche Bewegungen sind unter den Kopfschwellen Winkel b befestigt, welche mit den angenieteten Führungsbacken an gleichen Backen c gleiten, die wieder mit dem Untergestell verbunden sind. In der Längenrichtung ist der Wagenkasten durch an der Schwelle befestigte Winkel d fixirt, welche an 0,600 Met. lange, 0,06 Met. breite Kautschukprismas stossen, die auf einer Seite am Kopfstück, auf der anderen Gestellseite an der Querschwelle e liegen.

Um bei einem etwaigen Zusammenstoss das Batardcoupé vor allzuschnellem Einstossen der Kopfwand durch die Buffer des nächststehenden Wagens zu schützen, ist an diese Kopfwand eine Blechplatte k von 10 Millim. Stärke eingelegt, welche noch durch kräftige Winkeleisen und Strebewinkel l versteift wird.

Der Wagen enthält ein ganzes Coupé I. Classe mit 6 und ein Batardcoupé I. Classe mit 3 Sitzen, dann 2 Coupé's II. Classe mit je 10 Plätzen. Die vorn auf je 2 Füssen — oben und unten in Scharnieren beweglich — unterstützten Sitzkissen I. Classe lassen sich herausziehen und werden am hintern Ende durch seitlich angebrachte Zapfen in geschlitzten Blechen h geführt, so dass sowohl zwei gegenüberliegende Sitze als auch die drei nebeneinanderliegenden Sitze zum Schlafen benutzt werden können. Zu letzterem Zwecke können die beiden mittleren Armlehnen aufgeklappt werden, wie bei m ersichtlich ist.

Im Batardcoupé sind den Sitzen gegenüber an der Kopfwand drei bewegliche Schemel n angebracht, welche, herabgelassen, an die vorgezogenen Kissen anschliessen, und so ein bequemes Lager für die Nacht bieten. Die Schemel werden aufgeklappt durch ein kleines Schnappschloss o gehalten. Zwischen den Fenstern der Kopfwand sind kleine Klapptischchen p und über denselben in der Wand befestigte Spiegel.

Erleuchtet wird jedes Coupé durch eine in die Wagendecke eingesetzte Laterne.

Innere Ausstattung der Coupé's I. Classe.

Die Fauteuils sind mit cochenillerothem Plüsche überzogen, die Vorhänge von blauem Atlasthibet, an den Thüren als Springrouleaux an den Seitenfenstern als Schiebevorhänge angeordnet. Der Fussboden ist mit starkem Wachsteppich in der ganzen Grösse des Coupé's überzogen, und mit einem Plüschteppich zwischen den Sitzen belegt. Der Plafond ist in polirtem Mahagoni und amerikanischem Ahornholze ausgeführt. Die Wände sind mit hellem gemusterten Seidendamast überzogen, die Thüren und Fensterrahmen aus polirtem Mahagoni.

Innere Ausstattung II. Classe.

Die Sopha's sind mit sandfarbigem Plüsch überzogen, die Vorhänge von blauem Thibet wie in I. Classe ausgeführt, der Fussboden ist mit Wachsteppich belegt.

Der Plafond ist in fein lackirter Holztäfelung in der Farbe von deutschem und amerikanischem Ahornmaser ausgeführt. Die Wände sind in gleicher Weise wie der Plafond lackirt.

Die Waggon-Jalousien von Davids & Comp. in Hannover.

Vom Herausgeber.

(Hierzu Fig. 9 und 10 auf Taf. X).

Herr Ingenieur Clauss in Braunschweig hat die bei Fenstern von Wohngebäuden seit mehreren Jahren vielfach und mit Vortheil verwendeten Patent-Jalousieen aus der rühmlichst bekannten Jalousie- und Holzrouleaux-Fabrik von Davids & Comp. in Hannover zuerst bei einem Personenwagen I. und II. Classe der Braunschweigischen Staatsbahn, anstatt der Zeugvorhänge und Zeugrouleaux, in Anwendung gebracht und die Erfahrung gemacht, dass erstere nicht theurer als wollene resp. seidene Gardinen, aber dauerhafter und dem Diebstahl nicht ausgesetzt sind; ausserdem gewähren sie im Sommer bessern Schutz und sind leicht zu repariren. In Folge dieser günstigen Resultate und einiger angebrachten Verbesserungen hat die Braunschweigische Staatsbahn jetzt für 20 Personenwagen (nicht nur I., II. sondern auch III. Classe solche Waggon-Jalousieen in der Davids'schen Fabrik bestellt. Dieselben bestehen aus holzfarbig oder grün etc. lackirten und verstellbaren Stäbchen (31 Millim. breit), in starken leinenen Bändern.

Auf Taf. X stellt Fig. 9 die innere Ansicht des obern Theils eines Coupé's II. Classe mit 3 Jalousien dar und zwar:

a) Fenster links mit aufgezogenem Jalousie,
b) Thür-Jalousie geschlossen und auf $^1/_3$ Höhe aufgezogen,
c) Fenster rechts, herabgelassenes und geöffnetes Jalousie.

Bei der Seitenansicht Fig. 10 ist das Jalousie geöffnet und halb aufgezogen.

Durch die Stellung der Stäbe mittelst der einfachen Schnur a ist man im Stande, jeden wünschenswerthen Lichtgrad im Coupé zu bewirken, so dass z. B. bei horizontaler Stellung schräg einfallende Sonnenstrahlen wirksam abgehalten werden, dabei aber volle freie Aussicht gewährt und bei gleichzeitig geöffnetem Fenster angenehme Ventilation erzielt wird.

Das Aufziehen und Herablassen wird mit den Doppelschnüren b bewirkt; beide Schnüre sind in einem Ringe vereinigt, nachdem der gleichmässige Aufzug probirt ist. Zur Schonung der Schnüre, sowie zur Erleichterung des Aufzugs und Herablassens ist es nothwendig, die Stäbe des Jalousies mit der Stellschnur a vorher waagerecht hängen zu lassen.

Nach den bisherigen Erfahrungen empfiehlt es sich ferner, die Doppelschnüre b zum Aufziehen bei den Seitenfenstern rechts und links neben der Thür, und die Stellschnüre a rechts und links neben der Rückwand, über den Seitenpolstern herabhängen zu lassen, so dass die Handhabe von den Reisenden sitzend bewirkt werden kann. Die Stellschnur a hat am untern Ende eine kleine 100 Millim. lange Stellkette, mittelst der der wünschenswerthe Lichtgrad regulirt wird, indem man nach Anziehen der Schnur ein passendes Glied auf den Stellstift schiebt. Hängt die Stellschnur frei, so sind sämmtliche Stäbe horizontal und das Jalousie gewährt wie bei dem mittleren an der Thüre, freie Aussicht. Bei dem Fenster rechts, ist die Stellschnur angezogen und das Jalousie geschlossen.

Ausserdem ist es zweckmässig, dass beim Nachsehen der Wagen (nach jeder Fahrt auf den Endstationen), die Stellschnur a freihängt, also die Stellkette vom Stifte gezogen wird, weil dann das Jalousie geöffnet ist und die weitere Handhabung desselben jedem Reisenden sogleich begreiflich ist.

Die Seitenführungen worin sich das Jalousie der Thür auf- und niederbewegt müssen 36 Millim. innere Weite haben, wobei

die Stäbe des Jalousies 31 Millim. breit sein können. Eine grössere oder geringere Breite der Jalousie-Stäbe ist nicht zweckmässig, da im erstern Falle der Raum für breitere Stäbe in den Seitenführungen fehlt und man genöthigt wäre zu Letzteren schwerfällig aussehende Fenstersäulen anzuwenden. Bei geringerer Breite der Jalousie-Stäbe müsste man die Zahl derselben vermehren und erhielte dann im zusammengezogenen Zustande ein grösseres Volumen, welches die Fensteröffnung verdunkeln würde. Ein Jalousie von 775 Millim. Länge hält aufgezogen 122 Millim., also etwa $^1/_6$ der ganzen Höhe. Wenn man die Ventilationsschieber über den Seitenfenstern höher anbringt und dafür die Fensternischen nach oben zu erweitert, so kann das aufgezogene Jalousie die freie Aussicht gar nicht beeinträchtigen.

In ähnlicher Weise lässt sich auch bei neuen Wagen die Fensternische der Thür nach oben hin verlängern und sich derselbe Zweck erreichen.

Die Reinigung der Stäbe geschieht sehr leicht mittelst eines Federbüschels, indem man zuerst das Jalousie geschlossen und dann geöffnet abstäubt.

Vorzüglichstes Material und solide Ausführung verleihen diesem Fabrikate eine ausserordentliche Dauer, jedoch können nach jahrelangem Gebrauche oder in Folge gewaltsamer Einwirkungen Beschädigungen vorkommen. Diese dann erforderlichen Reparaturen sind sehr einfach auszuführen; ist z. B. ein Stäbchen zerbrochen, so werden die Schnüre bis zur schadhaften Stelle, von der Unterleiste ab herausgezogen, der schadhafte Stab durch einen neuen ausgewechselt, die Schnüre wie vorhin wieder durch die unterhalb liegenden Stäbe hindurch gezogen, und selbige unter der Unterleiste durch Verknotung gesichert. Ebenfalls ist eine Erneuerung der Schnüre und Bänder, sowie auch Verlängern, Verkürzen und Schmälermachen des Jalousies etc. mit grosser Einfachheit zu bewerkstelligen.

Diese Jalousien werden in allen möglichen Holztonarten. vorzugsweise aber in nussbaum- und helleichenfarbig, sowie auch in grün oder Drapfarbe, (letztere namentlich für III. Classe zweckmässig) geliefert.

Holzfarbige Jalousies werden in der Regel den grünen vorgezogen, da erstere ein angenehmeres Licht bewirken und fast mit jeder Art der inneren Wagendecoration harmoniren.

Die Ausrüstung eines Waggons mit 5 Coupé's und 6 Fenstern kostet etwa 60 bis 75 Thlr. für I. u. II. Classe incl. Schnüren, Stiften, Rollen, Schrauben, Stellketten und 100 Reservestäben, behufs etwaiger Auswechselung bei Reparaturen.

Ueber Schmiermaterial für Eisenbahnwagenachsen.

Vom Maschinenmeister **Georg Meyer** in Breslau.

Ein auf die von den Locomotiven aufzuwendende Zugkraft erheblich einwirkender Factor ist die Zapfenreibung der Eisenbahnwagenachsen.

Um diesen Reibungswiderstand auf ein Minimum herabzuziehen, sowie um ein Warmgehen derselben möglichst zu verhindern, ist die Wahl eines guten Schmiermaterials von wesentlicher Bedeutung. Ein gutes Schmiermaterial muss, um den an ihn gestellten Anforderungen zu genügen, ein möglichst grosses Cohäsions- und Adhäsions-Vermögen, sowie gleichzeitig eine geringe innere Reibung besitzen.

Die zum Schmieren der Eisenbahnwagenachsen verwendeten Fette lassen sich eintheilen in: 1) feste Schmiere, 2) dickflüssige Schmiere und 3) dünnflüssige Schmiere. Die feste Schmiere dürfte wohl, da dieselbe fast allgemein auf den deutschen Eisenbahnen als nicht zweckmässig bezeichnet wird, bald ganz verlassen sein.

Die dickflüssige Schmiere, welche dagegen neuerdings, unter andern auch auf der Oberschlesischen Eisenbahn mit Erfolg angewendet wird, dürfte dagegen bei den jetzt allgemeiner werdenden Bestrebungen eine periodische Revision einzuführen, immerhin als ein für Eisenbahnfahrzeuge sehr beachtenswerthes Schmiermittel zu betrachten sein.

Diese letztere wurde auf der Oberschlesischen Eisenbahn durch den Königlichen Obermaschinenmeister, Herrn Sammann, im Jahre 1863 zuerst versuchsweise eingeführt; die damit erzielten günstigen Resultate gaben Veranlassung, dass nach und nach etwa 4000 Achsen mit dieser dickflüssigen oder sogenannten Antifrictionsschmiere versehen wurden*). Da jedoch bei dem Laufen der mit fester Schmiere versehenen Wagen auf fremden Bahnen keine Entschädigung für das nicht erforderliche Schmieren geleistet wurde, so wurde von Seiten der Königlichen Direction bestimmt, dass die Anwendung von Antifrictionsschmiere nur auf die Personen-, Post- und Gepäckwagen der Oberschlesischen Eisenbahn beschränkt werden sollte und wird dieselbe auch jetzt nur zum Schmieren der letztgenannten Wagen gebraucht. Die Resultate, welche mit diesem Schmiermittel erzielt werden, entsprechen noch immer dem im Organ für Eisenbahnwesen, Jahrgang 1864, Seite 32 mitgetheilten günstigen Berichte. Es durchlaufen nach den neueren einheitlichen Vorschriften jetzt sämmtliche Wagen von einer Revision bis zur anderen 4000 Meilen.

Das Quantum Antifrictionsschmiere, was bei der Revision in die Achsbüchsen hineinkommt, muss sonach, da ein Nachfüllen zwischen den Revisionen nicht stattfindet, für die angegebene Zeit ausreichen.

Das Füllen der Achsbüchsen mit Antifrictionsschmiere ge-

*) In neuester Zeit laufen auch auf der Bayerischen Staatsbahn einige Personenwagen, mit dem consistenten Schmieröl von Friedrich Tovote in Hanau seit mehreren Monaten geschmiert, und hat diese Schmierung bis jetzt sehr günstige Resultate ergeben; auch zu den Achslagern der Locomotiven wird dieses consistente Schmieröl, wie namentlich auf der Main-Weserbahn, Hessischen Nordbahn, Badischen Staatsbahn, Saarbrücker Bahn, mit günstigem Erfolg und insbesondere bei sehr geringem Consum verwendet. Anmerk. d. Redact.

schieht jetzt in der Weise, dass nur der obere Theil der Achsbüchse damit versehen wird, während das Untertheil keine Schmiere erhält, sondern nur das Schmierpolster damit getränkt wird. Bei den kleineren Achsbüchsen wiegt das in den oberen Theil der Achsbüchse gehende Quantum Schmiere etwa 1 Pfund und reicht dieses Quantum für 4000 Meilen vollständig aus, so dass meistens noch etwas Schmiere nach dem Durchlaufen der angegebenen Anzahl Meilen vorhanden ist. Der Schmierverbrauch beträgt sonach im Maximum per Achsmeile $\frac{2}{4000}$ = 0,0005 Pfund, was als eine sehr geringe Zahl bezeichnet werden muss.

Der einzige Vorwurf, welcher dieser Schmiere gemacht werden kann, ist eine etwas grössere Zapfenreibung. Um hierüber in's Klare zu kommen, dürfte es erforderlich sein, Versuche anzustellen, welche unter gleichen Verhältnissen für Antifrictionsschmiere und für dünnflüssige Schmiere die Reibungsarbeit und zwar für einen grösseren Zeitraum angeben. Es wird sich dabei sehr wahrscheinlich ergeben, dass die Reibungsarbeit gleich gross ist; denn der im Anfange der Bewegung, solange die Antifrictionsschmiere noch nicht erwärmt ist, eintretende grössere Reibungswiderstand wird, da er, wie sich bei den in den Eisenbahnwerkstätten zu Hannover, unter anderen auch mit dem Schröder'schen Maschinenöle angestellten Reibungsversuchen ergeben hat, nur für eine sehr kurze Zeit auftritt, auch auf die Summe der Reibungsarbeit von äusserst geringem Einflusse sein.

Es kommt bei dieser Schmiermethode noch der günstige Umstand hinzu, dass das Schmiermaterial durch die Dichtungen zwischen Ober- und Untertheil der Achsbüchse, sowie zwischen letzterer und der Achse nur dann verloren gehen kann, wenn ein Warmgehen der Achse stattfindet. Die sonstigen Vortheile bei dieser Schmierung sind in dem bereits erwähnten Aufsatze, (Organ 1864 S. 32) genügend hervorgehoben. Ferner wird bei den sämmtlichen Güterwagen der Oberschlesischen Eisenbahn seit Anfang des Jahres 1868 Rüböl zum Schmieren mit Oelzuführung von unten angewandt, womit ebenfalls günstige Resultate erzielt werden. Im Jahre 1867 hatte man statt Rüböl ein künstliches Mineralöl zum Schmieren der Wagen verwendet. Um, ganz abgesehen von dem Verbrauchsquantum, zu zeigen, welche Mehrkosten bei Verwendung schlechterer Oele durch vermehrtes Heisslaufen von Achslagern entstehen, mag hier erwähnt werden, dass auf der Oberschlesischen Bahn im Jahre 1867 insgesammt bei 637 Güterwagen-Achsen warm gingen, während diese Zahl im Jahre 1868 bei Rübölschmierung auf 246 sich reducirte, obgleich der ungewöhnlich heisse Sommer des letzteren Jahres das Warmgehen ausserordentlich begünstigte.

Rechnet man die durch das Warmgehen eines Wagens entstehenden Kosten zu durchschnittlich 4 Thlr., so ergiebt sich daraus eine Gesammtsumme von 1500 Thlr., welche im Jahre 1868 gespart ist, da die Preise für die beiden verschiedenen Oele nahezu gleich sind.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass es in Bezug auf das Warmgehen der frisch aus Revision resp. Reparatur kommenden Wagen sich als sehr vortheilhaft herausgestellt hat, wenn die Schenkel- und Achslager in der Lauffläche mit etwas dickflüssiger Schmiere versehen werden.

Es sind in den Jahren 1867 und 1868 mit verschiedenen Oelen Versuche zum Schmieren der Wagenachsen auf der Oberschlesischen Bahn angestellt und zwar immer in der Weise, dass die Achsbüchsen auf der einen Seite des Wagens mit dem zu probirenden Schmiermittel, die anderen dagegen mit Rüböl gefüllt und verschlossen wurden, so dass ein Nachfüllen von Seiten der Schmierer nicht möglich war. Es wurden hierbei die beiden zu vergleichenden Schmiermittel unter möglichst gleichen Verhältnissen angewendet.

Die betreffenden Wagen wurden nach dem Durchlaufen einer gewissen Anzahl von Meilen der Werkstätte wieder vorgeführt und alsdann der Oelverbrauch festgestellt.

Es sind in dieser Weise versucht: Vulcanöl, ein künstliches Oel von Polborn, ein dem Vulcanöl ähnliches Schmiermaterial von Willert u. Comp. u. s. w. und haben sich dabei für Rüböl immer günstigere Resultate ergeben.

Ueber den Würfeloberbau der Bayerischen Staatsbahn.

Nach Mittheilung von der Generaldirection der Königl. Bayerischen Verkehrsanstalten in München.

In Bayern sind bis jetzt auf der Staatseisenbahn im Ganzen:

52,8 Meilen einfaches Geleise

mit Würfeloberbau versehen, und zwar:

im Oberamtsbezirke	Bamberg	. .	20,9 Meilen,
" "	Würzburg	. .	11,5 "
" "	Nürnberg	. .	16,5 "
" "	Augsburg	. .	3,9 "
" "	München	. .	0 "
	Summa	.	52,8 Meilen.

Der Oberbau wurde bisher in der Weise ausgeführt, wie er in den Verhandlungen der Dresdner Techniker-Versammlung (I. Supplementband zum Organ S. 40 bis 49) beschrieben ist.

Jedoch werden in neuester Zeit auch beim Würfelsystem freischwebende Stösse, und zwar ohne Anbringung eiserner Querstangen angewendet. Auf den nächst dem Stosse liegenden Würfeln werden eiserne Unterlegplatten eingelassen, welche mit je 3 Hakennägeln, die zugleich den Fuss der Schiene festhalten, befestiget werden. In Curven von weniger als 2000 Fuss Radius werden vorerst zunächst der Stösse eichene Schwellen eingelegt, so dass eine Schiene von 21,33 Fuss Länge, 2 Schwellen und 6 Würfel als Unterstützung erhält.

Notiz über Weglassung der Zwangschienen bei Niveauübergängen.

Vom Oberingenieur **Wollheim** in Neumünster.

(Hierzu Fig. 4 u. 5 auf Taf. D.)

Bei den von mir im Organ von 1867 S. 200 besprochenen Wegekreuzungen mit 19 und 9° Kreuzungswinkeln wurden die Zwangschienen in neuerer Zeit ganz entfernt und dieselbe durch eine 200 Millim. breite, 110 Millim. dicke ausgekehlte Holzschwelle A (Fig. 4 Taf. D), welche mittelst Nägel auf der unter der Schiene liegenden 330 Millim. breiten Langschwelle B befestigt wurde, ersetzt, und hat sich dieses vorzüglich bewährt.

Bei gewöhnlichen Niveauübergängen werden jetzt auf der Altona-Kieler Bahn die Zwangschienen ebenfalls nach und nach entfernt. Bei nicht frequenten Wegen wird nur Grund gegen die Schienen des Uebergangs angeschüttet; bei andern frequentern Wegen werden entsprechend geformte Pflastersteine zur Bildung der Rinnen benutzt, wie die Skizze Fig. 5 auf Taf. D zeigt.

Ueber das Schmieren der Wagen auf der Schweizer Centralbahn*).

Nach Mittheilung vom Machinenmeister **Riggenbach** in Olten.

Zum Schmieren der Wagen von der Schweizer Centralbahn wird stets fort das sogenannte Knochenöl verwendet. Dabei laufen sie leicht und erhalten sich gut. Es kommt daselbst selten vor, dass ein Wagen warm läuft, was einerseits der Qualität des Schmiermaterials und anderseits den zweckmässigen Schmierapparaten zuzuschreiben ist, auf welche ebenfalls alle Sorgfalt verwendet wird.

Das Knochenöl darf jedoch nicht zu leichtflüssig, sondern soll vielmehr hartflüssig sein und dieses besonders zur Sommerszeit, wo der Verbrauch an Schmiermaterial wegen der Hitze ohnehin zunimmt.

Früher wurden auf der Centralbahn mehrmals Proben mit sogenannter fester Schmiere gemacht, allein die Resultate sind wenig befriedigend ausgefallen. Das Material nutzte sich mehr ab, die Wagen liefen weit schwerer und hauptsächlich zur Winterszeit, was beim Knochenöl nicht der Fall ist. Es wurden auch schon Proben mit eigens präparirten Oelen gemacht, welche zum Schmieren der Wagen speciell anempfohlen waren, allein mit dem Knochenöl konnten sie den Vergleich nie aushalten und es wird daher auch fernerhin bei diesem Material verbleiben.

Mit einem Pfund Knochenöl wurden auf der Centralbahn zurückgelegt:

2,663	Achsenkilometer	im Jahr	1863.
2,825	"	" "	1864.
3,364	"	" "	1865.
4,103	"	" "	1866.
4,452	"	" "	1867.
3,789	"	" "	1868.

Der Mehrverbrauch im letzten Jahre gegenüber dem Jahre 1867 hat seinen Grund in der anhaltend starken Sommerhitze und sodann in dem Umstande, dass das gebrauchte Schmieröl zu leichtflüssig war, welchem Uebelstande sich aber für die Zukunft leicht abhelfen lässt.

Beschreibung eines Apparates zur Controle für Fahr- und Halte-Zeit der Eisenbahnzüge.

Erfunden von **Prauss**, Telegraphen-Inspector der Warschau-Wiener und Warschau-Bromberger Eisenbahn in Warschau.

(Hierzu Fig. 15 bis 17 auf Taf. D.)

Auf der vorderen Platine eines Uhrwerkes A befindet sich ein Zifferblatt Z mit 2 Zeigern, die Stunden und Minuten angeben; ferner ein Stiftrad a von 57,32 Millim. D und 7 Millim. Breite. Mitten auf der Peripherie des Rades sind 30, je 6 Millim. von einander entfernte, abgerundete Stahlstiftchen eingeschlagen; 3 Millim. seitlich von dieser befindet sich eine schmale eingedrehte Nuthe, während die vordere flache Fläche (Seite) des Rades in Minuten getheilt ist. Das Rad a sitzt durch Friction fest auf der Achse eines Uhrrades, das in der Stunde einen Umgang macht. Auf der, um einen feststehenden Stift drehbaren Rolle b ist ein Papierstreifen p aufgewickelt, der der Länge nach von 6 Millim. zu 6 Millim. kreisrunde Löcher von circa $1^1/_2$ Millim. D. hat. Dieser Streifen p legt sich über das Rad a, das mit seinen Stiften genau in die Löcher des Streifens passt und wird schliesslich auf die Rolle c selbstthätig wieder aufgewickelt.

Der Papierstreifen ist numerirt, wie es beistehende Skizze zeigt, in welcher die römischen Zahlen Stunden, die arabischen Minuten entsprechen. —

50 1 10 20 30 40 u. s. w.

× 10 Minuten Fahrt. × 2 M. Halt. × 16 Minuten Fahrt. × 4 Minuten Halt. × 8 Minuten Fahrt. × 1 M. × etc. etc.

Unter dem Rade a, genau der eingedrehten Nuthe gegenüber, befindet sich am Hebel h der Schreibstift d, der beim Anzuge des Ankers f des Electromagneten e, den ihm gegenüberliegenden Punkt des Papierstreifens p in die Nuthe drückt und dadurch Reliefzeichen hervorbringt. Geschieht der Anker-

*) Vergl. Organ 1864 S. 200.

zug häufig, wenigstens jede 7te Secunde einmal, so kommen die Eindrücke des Schreibstiftes d in den Streifen so dicht nebeneinander, dass sie als ein mit den Löchern parallel laufender Reliefstrich erscheinen.

In gleicher Richtung mit der Spitze des Stiftes d steht ein kleiner Zeiger i, der dazu dient, das Rad a genau auf die Minute einzustellen. Setzt man beispielsweise um 6 Uhr 20 Minuten einen neuen Papierstreifen ein, so steckt man das Loch VI desselben auf das Loch 60 des Rades a, dreht dasselbe in der Richtung des Pfeiles so lange herum, bis die Zahl 20 genau an dem Zeiger i steht. r stellt das Rad a mittelst der Mutter a^1 wieder fest. Beim Gange des Uhrwerkes wird jetzt der Papierstreifen correspondirend mit der Zeit des Zifferblattes an dem Papier-Schreibstift d vorübergezogen.

Um den Apparat zu befähigen, die Zeit eines Eisenbahn-Zuges zwischen 2 Stationen, sowie den Aufenthalt auf einer Station zu bestimmen, bedarf es nur noch einer Einrichtung, die 1) von dem Momente der Abfahrt an bis zum nächsten Stillstande des Zuges fortwährend oder in kurzen Unterbrechungen eine galvanische Kette schliesst, wodurch während der ganzen Fahrt ein fortlaufender Strich auf dem Papierstreifen p hervorgebracht wird; 2) während des Stillstehens des Zuges die galvanische Kette offen lässt, wodurch eine Unterbrechung des Reliefstreifens erfolgt, deren Länge der Zeit des Stillstandes entspricht.

Diese Einrichtung geht aus Folgendem hervor:

Die Enden einer schwachen Stahlfeder g sind zwischen 2 Messingplatten l l festgeschraubt. Dieselbe Feder trägt oberhalb eine massive Messingkugel m, an welcher ein nach unten hängender Stahlstiel n befestigt ist. Unterhalb steht diesem Stiele die Gummiplatte o gegenüber, während er oberhalb durch ein weites Loch des Messingständers q ragt. Bei r und r^1 sind Contactschrauben an dem isolirenden Klotz s befestigt. Der Ständer q sowie die Schrauben r und r^1 stehen mit einander in leitender Verbindung, die in der Klemme t endet; die Feder g ist mit der Klemme u leitend verbunden.

Bei jedem Stosse des Wagens, in welchem der Apparat sich befindet, kommt die Feder g in Bewegung. Kommt der Stoss in vertikaler Richtung, so wird die Feder durch die Kugel beigedrückt und kommt in Contact mit der Schraube r oder r^1. Bei horizontalen Stössen schlägt der Stiel n gegen die innern Wände des oben erwähnten Loches, wodurch ebenfalls Contact hergestellt wird. Sind nun die einzelnen Theile des Apparates so verbunden, wie es in der Zeichnung mit punktirten Linien angegeben ist, so erfolgt bei jedem der oben erwähnten Contacte auch ein Ankerzug und eine Vertiefung im Papierstreifen. Beim Stillhalten beruhigt sich die Feder g in 2 Sekunden und veranlasst dann keine Contacte mehr. —

Aus der Beschreibung geht nun hervor, dass der Apparat die Aufgaben vollständig löst:

1) die Dauer der Fahrt eines Zuges,

2) die Zeit des Haltens eines Zuges

absolut genau anzugeben.

Der Vorzug meines Apparates vor anderen zu gleichem Zwecke construirten, welche an verschiedenen Orten nach kurzen Proben immer wieder zurückgestellt wurden, ist Folgender:

Der Apparat ist leicht in jedem beliebigen Wagen anzubringen, weil er sich in einem nicht grossen Kästchen befindet.

Derselbe bedarf keiner Verbindung mit dem Wagen, sondern entwickelt einfach durch das Aufstecken in dem beliebigen Wagen — seine Thätigkeit.

Die ganz genaue Controle des Zuges wird auf einem Papierstreifen in reinen, scharfen Zeichen ausgedrückt und angezeigt.

Eine Fälschung der Controle durch Böswilligkeit des zugführenden Beamten ist nicht möglich, denn der Apparat ist in dem Kästchen verschlossen. —

Die Controle kann, wenn sich der Zug auch 60 Stunden nach der einen Richtung ohne Aufziehen der Uhr bewegt hat, dennoch auf der Rücktour sofort wieder 60 Stunden stattfinden, nachdem die Uhr auf der End-Station neu aufgezogen worden.

Das Ablesen der Controle von dem Streifen ist sehr leicht. —

Auf der Warsch.-Wiener-Bahn befinden sich 3 dieser Apparate,
„ „ Warsch.-Bromberger „ „ 3 „ „
„ „ Warsch.-Terespoler „ „ 5 „ „
„ „ Königl. Preuss. Ostbahn „ „ 1 „ „
und wirken dieselben seit ihrer vor wenigen Monaten geschehenen Einführung zur grossen Zufriedenheit der betreffenden Verwaltungen.

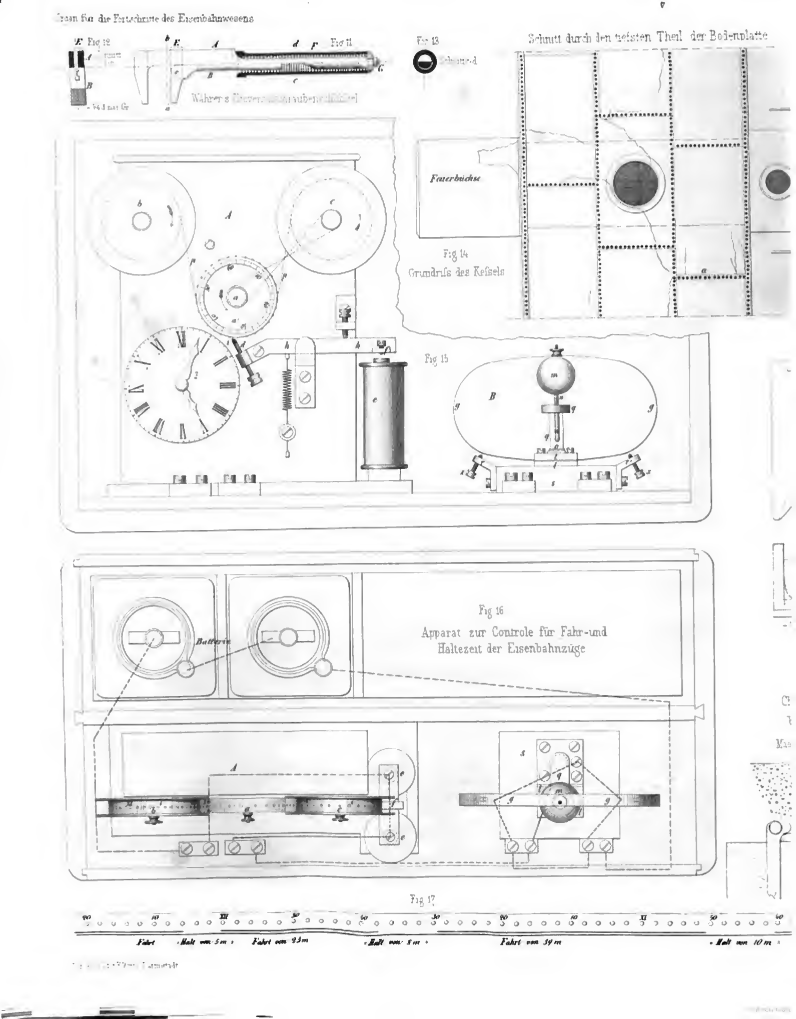
Warschau, den 3. April 1869.

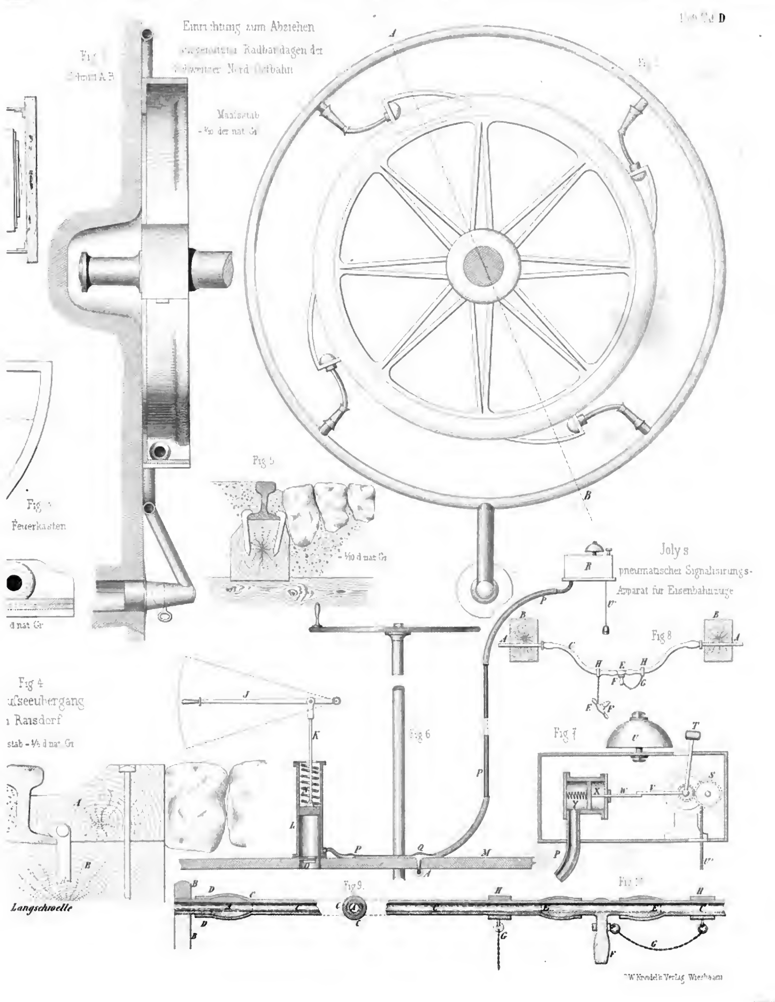
A. Währers' Universalschraubenschlüssel.

(Hierzu Fig. 11 bis 13 auf Taf D.)

Die grosse Anzahl der bereits schon vorhandenen Universalschraubenschlüssel glaubt der Unterzeichnete durch eine auf Taf. D in Fig. 11 bis 13 verdeutlichte gute Construction vermehrt zu haben. Die wenigen vom Unterzeichneten ausgeführten Exemplare wurden von Fachleuten sehr günstig beurtheilt. Der Schlüssel, welcher sich schon zum Voraus durch seinen schlanken kräftigen Kopf und soliden Bau vortheilhaft von den meisten seiner Art auszeichnet, besteht aus drei Theilen:

A. Der Haupttheil ist aus zehem Federstahl angefertigt, in der Mitte vierkantig und mit Schlitz zur Aufnahme des Keiles E versehen; auf der einen Seite der Kopf, auf der anderen Seite der Stiel, über welchen die Hülse geschoben und mit Schraube G und Mutter befestigt ist.


Fig 12
Fig 11
Fig 13
Schnitt durch den tiefsten Theil der Bodenplatte
Feuerbüchse
Fig 14
Grundriss des Kessels
Fig 15
Fig 16
Apparat zur Controle für Fahr- und Haltezeit der Eisenbahnzüge
Batterie
Fig 17
Fahrt
Halt von 5 m
Fahrt von 23 m
Halt von 8 m
Fahrt von 39 m
Halt von 10 m



Einrichtung zum Abziehen
Radbandagen der
Nord-Ostbahn
Maassstab
Fig 5
Fig
Feuerkasten
Joly's
pneumatischer Signalisirungs-
Apparat für Eisenbahnzüge
Fig 8
Fig 4
Raisdorf
Fig 6
Fig 7
Fig 9
Langschwelle

B. Der Schlitten, welcher durch den Keil E mit A fest verbunden und geführt ist, der Stiel ist abgedreht und mit 4—6 starken Schraubengängen versehen. Der in den Schlitten eingeschleifte Keil wird durch ein kleines versenktes Stellschräubchen oder Stiftchen gehalten.

F. Die Hülse oder Mutter ist von Messing oder Eisen, aussen 8- oder 10-kantig, innen auf die ganze Länge mit einem Schraubengewinde versehen.

Es ist nun leicht ersichtlich, dass durch eine Drehung dieser Hülse g der Schlitten B vor- und zurückgezogen wird und die Maulöffnung beliebig gestellt werden kann, während der Stiel des Hauptkörpers nur zur Führung da ist. Die Vortheile dieses Schlüssels dürften auf der Hand liegen und demselben eine grosse Verbreitung sichern; sie bestehen darin, dass das Instrument:

1) einfacher ist, daher solider und billiger wie die bisherigen dieser Art und

2) dass der schlanke und doch sehr kräftige Kopf das Beikommen erleichtert und eine grössere Kraftäusserung zulässt, ohne dass ein Defectwerden zu befürchten stünde.

Der Schlüssel ist bis jetzt noch nirgends patentirt, würde sich jedoch hierzu als neu und eigenthümlich construirt, eignen. Der Unterzeichnete würde hierzu sein Prioritätsrecht an Unternehmer gegen Entschädigung abtreten und sieht er Anerbietungen entgegen.

Landa, Grossh. Baden, 14. April 1869.

B. Währer, Werkführer.

Studien des Brennerbahnbaues.

Vom königl. ungarischen Eisenbahn-Ingenieur **Franz Th. Müller.**

Hierzu Taf. E.*)

Die Bahnanlage des zweiten österreichischen Hauptalpenüberganges, in einer Höhe von ca. 4300 Fuss über dem Spiegel des Adriameeres, bildet die Brennerbahn. Brennerbahn genannt von dem gleichbenannten Alpenpasse, welcher schon im Alterthum als niedrigste Einsattelung der norischen Ausläufer bekannt gewesen. Hie und da finden sich noch Reste römischer Strassenbauten.

Folgende Studien erstrecken sich nur auf den Bau der eigentlichen Gebirgsbahn, nämlich: von Innsbruck bis Botzen. Die Schilderung der generellen Traçenbestimmung in ihrem ganzen lehrreichen Umfange ist nicht Gegenstand dieser Abhandlung; es sollen nur jene Constructionsprincipien, wie die schwierige Aufgabe ihre Lösung mit Anwendung der besten technischen Mitteln fand, in Folgendem zum hohen Nutzen jener Ingenieure, welche nicht Zeit und Gelegenheit haben, jenes epochemachende Bauwerk persönlich detailirt zu studiren, zusammengestellt und besprochen werden.

An der Spitze der Traçirung und des Baues der Brennerbahn stand der rühmlichst bekannte Ingenieur Achilles Thommen, jetziger königlich ungarischer Baudirektor für Eisenbahnen, als oberster Leiter und Inspektor, mit Ingenieur Wilhelm Hellwag, jetziger Baudirektor der österreichischen Nordwest-Bahn, als Inspektor-Stellvertreter.

Nicht viel über ein Jahrzehnt nach Eröffnung der vielbesprochenen Semmeringbahn finden wir die Brennerbahn ausgeführt und dem Verkehr übergeben. Ein allfällig aufgestellter Vergleich beider Gebirgsbahnen in technischen Beziehungen, kann immer nur zu Gunsten letzterer ausfallen. Während die Semmeringbahn als erster österreichischer Alpenübergang nach den theuersten Principien, nämlich: Anwendung von vielem Mauerwerk und wenig Erdarbeiten (man zählt allein auf der 5,4 Meilen langen Bahn 16 Viaducte, und Wand- und Stützmauern von 1,7 Meilen Gesammtlänge). gebaut zu sein erscheint, sind die leitenden Hauptprincipien des Brennerbahnbaues: Vermeidung aller kostspieligen Mauerwerksbauten und Anwendung hierfür der billigen und solidern Erdarbeiten. Imponirt der Semmeringbau durch seine kolossale Anlage gigantischer Thalübergänge, Tunnels und Gallerien, so wirkt umsomehr die Brennerbahn durch ihre Enthaltsamkeit und Vermeidung jeder schwierigen Anlage befriedigend auf den Beschauer. Erstere tritt in die Grenzen künstlicher, letztere in die bescheidenen Grenzen natürlicher Lösung. Beide Bauwerke mitsammen verglichen, zeigen in lebenden Formen den Gesammtfortschritt österreichischer Eisenbahntechnik im verflossenen Jahrzehnt.

Die Geschichte des österreichischen Eisenbahnbaues hat mit dem Brennerbau den würdigsten Abschluss gefunden, und füllt gewiss die ehrendsten Seiten desselben. Doch die Geschichte muss auch jener Männer rühmlichst erwähnen, deren Talent, deren wissenschaftliche Bildung und umfangreiche Praxis ein solches Meisterwerk schufen und die Interessen des Staates und der Gesellschaft in so hohem Grade zu wahren wussten.

Im Folgenden hat Schreiber dieses versucht, die werthvollsten und lehrreichsten Studien hierüber mit Berücksichtigung folgenden Schema's zu besprechen und zu erläutern.

1) Kunstprofile der Erdarbeiten,
2) Trockenmauern,
3) Stützmauern,
4) Wand- oder Futtermauern,
5) Steinwürfe,
6) Entwässerung der Bauwerke,
7) Gewölbte Durchlässe und grössere Brücken,
8) Offene Durchlässe und Gitterbrücken,
9) Tunnels,
10) Landschaftliche Harmonie und Aesthetik der Bauwerke.

I. Kunstprofile der Erdarbeiten.

A. Bahnplanum und Packung.

Das Oberbauplanum für Doppelgleise hat durchschnittlich bei normaler Anlage sammt 1,8′ breiten beiderseitigen Steinbanquetten in Schwellenhöhe eine Breite von 25 österr. Fuss.

*) Die Taf. E folgt mit dem nächsten Hefte.

Ausnahmen hiervon machen jene Kunstprofile, in welchen Trocken- oder Stützmauern etc. bis auf Schwellenhöhe reichen, wo die halbe Breite des Oberbauplateaus auf der entsprechenden Thalseite mit 14′ angelegt zu sein erscheint.

Auf dem Oberbauplanum liegt eine 0,4—0,6′ starke trockene Pflasterung, Grundbau genannt, welcher mit einer 1,1—1,3′ hohen Schotterschichte bedeckt und von beiden Seiten von 1,5′ hohen und 1,8′ breiten mit $^1/_3$ Anzug versehenen Steinbanquetten begrenzt sind. Dieser ganze beschriebene Körper wird Oberbaubettung benannt.

Die Oberbaunormalprofile zeigen grosse Analogien mit jenen der badischen, schweizerischen und englischen (Glasgow-Gainkink) Bahnen und sind eingetheilt:

1) in leichte Profile, d. h. Profile auf erdiger Unterlage in Schutteinschnitten und Dämmen;
2) in schwere Profile, welche in Felseinschnitten ausgeführt wurden;
3) reine Schotterprofile, bei dessen Herstellung der Grundbau in Folge guter steiniger Unterlage auf Dämmen entfiel.

Die einzelnen Dimensionen der Constructionstheile des Oberbaukörpers sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Nr.	Grundbauhöhe. Fuss.	Schotterbetthöhe. Fuss.	Höhe der Packung. Fuss.	Schotterbettbreite. Fuss.	Banquettbreite. Fuss.	Oberbaubreite. Fuss.	Unterbaubreite. Fuss.	Bemerkung.
I.	0,4	1,1	1,5	21,4	1,8	25	29,5 oder 28,5	bei $1^1/_2$′ Böschung. bei 1′ Böschung.
II.	0,6	1,8	1,9	21,4	1,8	25	26,28	ohne Berme.
III.	—	1,5	1,5	21,4	1,8	25	29,5	

Die Grund- und Banquettbauten wurden, wie überhaupt bei allen Steinbauten, aus Steinmaterial, die Bahneinschnitte, in welchen selbe mit den entsprechenden Grundpreisen der Erdabtheilung verrechnet wurden, hergestellt, und für die Ausführung derselben eine abermalige Vergütung bezahlt.

Das stehende Pflaster der Grundbauten wurde dergestalt angelegt, dass die vorherrschende Längenrichtung desselben senkrecht zur Bahnachse liegt, und dessen Steine an der Sitzfläche breiter, gegen oben schärfer auslaufen. Zwischenräume wurden fleissig ausgekeilt, das Material der Schwellenbettung besteht meistens aus gutem Schlägelschotter.

Trockenpflaster und Beschotterung sind mittelst Steinbanquette eingefasst, welche oben 1,8′ Breite besitzen, an der inneren Flucht senkrecht, an der äussern aber $^1/_3$ füssig abfallen und entweder 1,5′ oder 1,9′ hoch sind. Die untere Breite ist demnach entweder 2,3′ oder 2,43′. Die Decksteine derselben sind rollsteinartig mit gut zugerichteten Fugen gelagert, deren grösserer Theil durchbinden. Hauptzwecke der Fassungsbanquette sind: Vorzügliche bindende Vereinbarung des ganzen Oberbankörpers, welche Anlage erst bei der Bahnerhaltung grossen Nutzen bietet. Nur dort, wo erst eine spätere Consolidirung des Anschüttungsmaterials anzuhoffen, oder wo bedeutende Dammsenkungen zu fürchten gewesen, wurde die Ausführung der Steinbanquette auf günstigere Zeit verschoben.

B. Einschnitte.

Die Anlage der Einschnitte bezüglich ihrer Kunstprofile erinnert an gute Vorbilder der französischen, badischen und schweizerischen Bahnen.

Angewendet sind:

a) Das einfache Einschnittsprofil in lockern Schüttboden mit 3′ unter der Nivellette liegenden 1,0′ breiten Bahngraben, anschliessend $^3/_2$, $^5/_4$ oder $^1/_1$ füssige Böschungen. Bei grösserem Bedarf von Anschüttungsmaterial findet man häufig die Bahngräben bis zu 20′ verbreitet, welche, wie z. B. am Brennerplateau, als Schneegräben figuriren. Sind Bäche in das Bahnkunstprofil ohne grössere Steinbauanlagen herangezogen, so legt sich überall in diesem Falle eine 5′ breite Berme als trennendes Schutzmittel dazwischen. Bei Strassen- und Weganlagen in Einschnitten ist entweder der Bahngraben oder ein Schutzdamm, circa 3′ hoch, $^1/_1$ füssig geböscht mit 1,0′ Kronenbreite, oder gar nur eine schwere Einfriedigung das Sicherungsbauwerk. Die Einschnittsböschungen selbst sind mittelst Flechtwerke in Quadraten oder Parallelreihen von 5 — 20′ Seitenlängen, Humus und auch manchmal Flachrasenandeckungen gesichert. Die Thalseite der Einschnitte wurde meistens auf Grabensohle, oder Unter- oder Oberbauhöhe ausgeschlitzt. Die Wechsel der Einschnittsflächen verschiedener Böschungsverhältnisse wurden durch Futtermauern maskirt, oder in scharfen Curven windschief continuirlich zusammengezogen.

b) Das Profil mit Grabenmauern wurde an steilen Berglehnen entweder allein, oder in fachgemässer Verbindung mit Futtermauern angewendet, wo bald Materialüberschuss, oder zu langgestreckte, schiefe Terraineinschnitte erhalten wurden. Fig. 1 zeigt eine Futtermaueranlage. Die aufsitzende Einschnittsfläche ist $^3/_2$ bis $^1/_1$ füssig durchgeführt; ihr Fuss ist mit einem ca. 2′ breiten Flachrasenbande bekleidet. Die Kreuzflechtwerke sind wie oben regelrecht bei $^3/_2$ füssigen Böschungen mit 15′, bei $^5/_4$ füssigen mit 12′ und bei $^1/_1$ füssigen mit 10′ Quadratseitenlänge, dessen Spitzen nach unten gekehrt sind, angelegt. Sie bestehen aus ca. 1,0—1,5 hohen Pfählchen, welche von Fuss zu Fuss den Winkel der Böschung und den Lothrechten halbirend, eingeschlagen und auf 0,5—0,7 mit Erlen etc. eingeflochten wurden. Unten und oben der Einschnittsböschung sind die offenen Quadrate durch eine Parallelreihe geschlossen.

c) Bei Felseinschnitten ist die Grabenbreite eine Function der Felshöhe so zwar, dass:

	$^1/_6$ Böschung.		Senkrechte Böschung.	
	Grabensohlenbreite	Einschnittsbreite.	Grabensohlenbreite	Einschnittsbreite.
Bei Felseinschnitten von 0—15′ Höhe . . .	3,0	34,0	3,5	34,0
Bei Felseinschnitten von 15—30′ Höhe . . .	4,5	37,0	5,0	37,0
Bei Felseinschnitten von über 30′ Höhe. . .	6,0	40,0	6,5	40,0

Dort wo über die schroffen Felsabdachungen mehr oder weniger Schneeabrutschungen, Stein- oder Baumstürze zu befürchten gewesen, wurde die Grabenweite abnormal vergrössert; hingegen in Einschnitten mit wechselnden Höhen gleichbreit

durchgeführt, ohne einige hohe Felskopfprofile zu berücksichtigen. Beim Wechsel von Fels- und Schuttmaterial sind zum Ausgleich Futtermauern aufgeführt, oder in krummen Bahnanlagen durch sanfte, muldenförmige Uebergänge hergestellt. Die über dem Fels liegenden Schuttmassen wurden abgeböscht und zwar springt ihr Fuss um ca. 1,5—2,0′ zurück. Diese hierdurch entstandenen Bermen wurden soviel als möglich in stetigen Linien ausgeglichen, mit Humus oder Flachrasen bedeckt und somit eine schützende Decke gegen das eindringende Wasser geschaffen. Allenfalls vorkommende bedeutende Felseinkerbungen wurden durch Aufmauerung von Wandmauern bis auf Bermenhöhe ersetzt. Diesem legt sich ein gemauerter 2,5′ breiter gegen den Fels zu mit rascher Ablauffläche versehener Fuss vor, und wird in Kronenhöhe mittelst 1,5′ breiter und 0,8′ hoher Quaderdeckschichte, welche eine stetige Fortsetzung der Felsberme bildend, vom Eindringen atmosphärischer Niederschläge geschützt. Waren mächtige Schuttmassen noch über den Felsabsprengungen zu stützen, so wurde in stufenförmigen Absätzen der Felslauf ausgeglichen und hierauf solide Futtermauern, welche mindestens gegen die Felskante um 2,5′ zurückstehen, aufgeführt. Der hierdurch entstandene Fusswinkel wurde mit Cementmörtel gut ausgemauert. Die Stärke und Constructionsart wird später unter der Abtheilung Futtermauern näher behandelt. Meistens findet man unmittelbar auf der Felsregulirungskante mit Einschaltung einer ca. 1,5—2,0′ breiten Berme in 1füssigen Anlagen die Schuttmassen abgeböscht.

d) Verkleidungsmauerprofil wurde bei verwitterbarem, aber dennoch tragfähigem Fels in Anwendung gebracht. Sobald eine einzelne Strecke des Einschnittes mit demselben bedacht wurde, so setzte man selbe in die Felsböschungsflucht; ist hingegen der ganze Felseinschnitt zu verkleiden gewesen, so wurde die Mauer vor die Felswand gesetzt. Die Anmauerungen sind solid in Cementmörtel gelegt und an der Krone als Schutz durch eine Quaderdeckschichte geschlossen.

e) Futtermauernprofile, deren Stärke und Anlageconstruction später besprochen werden soll, legte man vor Schutt und morschen Fels, sobald die Terraineinschnitte unerreichbar oder Materialschwierigkeiten es bedingten und eine Stütze der obern Gelände nothwendig erschien.

C. Anschüttungen.

a) Dämme aus Schutt und Erde. Alle ausgeführten Dammanschüttungen, selbst über die tiefsten Schluchten der Seitenthäler, sind mit $1^1/_2$füssiger Böschungsanlage, manchmal combinirt mit Mauerwerk durchgeführt. Der Dammanlage an steilen Berglehnen wurde durch Stufeneinhauen von ca. 5—10′ in den gewachsenen Boden eine sichere Basis gegeben. Dammfüsse an Fluss- und Bachcorrectionen sind durch Bermen von 5′ Breite des natürlichen Terrains oder von Steinbauten gesichert. Alle Dämme sind überhöht und verbreitet, um dem nachträglichen Einsacken und Zusammensitzen Rechnung zu tragen. Die Ueberhöhungen wurden 0,5—1,0′ an den höchsten Dammstellen unter stetem Verlaufen gegen die Nullpunkte der Dämme stricte durchgeführt; freilich war hierbei einzig die Materialbeschaffenheit diktirend. Die Unterbaubreite in $^3/_2$füssigem Damme ist normal 29,5′. Die Zuschläge für die Verbreiterung derselben waren vorschriftsmässig mit $^1/_{15}$ h bis $^1/_{10}$ h, wo h die Dammhöhe an der zu verbreiternden Kante bedeutet. In stark wechselnder Terrainfiguration erhielt man hierdurch in jedem Profil eine andere Verbreiterung resp. Unterbaubreite. Trägt man dieselben in grösseren Massstaben auf, so erscheint ein vielfach gebrochenes in Unterbauhöhe liegendes Polygon; zeichnet man nun eine eckenausgleichende Curve, welche das Verbreiterungsvieleck bald schneidet, bald tangiret, und bringt so die Verbreiterungszuschläge in ein Gesetz, so ändern sich wohl die Zuschläge in den Profilen, aber man erhält hierdurch eine ausführbare regelmässige krumme Fläche, statt der Dammböschenebene, und eine continuirlich durchlaufende Kronenkante. Diese Zuschläge mussten bis zur Anlage der Reinplanie der Böschung in ihrer ganzen Stärke erhalten bleiben. Dämme durch Sümpfe und Moore, wie z. B. am Brennerplateau und im Sterzinger Moore, sind 2 bis $2^1/_2$fach abgeböscht, die Unterbaubreite ist daher 31,0′ resp. 32,5′

b) Dämme aus Steinmaterial. An steil abfallenden Berglehnen wurden grösstentheils 1füssige Steindämme, deren Aussenfläche gleich eines trockenen Pflasters behandelt sind, mit solidem Verbande ausgeführt; und zwar gehen entweder dieselben bis auf Unterbauhöhe, oder sie erscheinen als Steinfüsse unter hohen Dammanschüttungen. Im ersten Falle beträgt die Unterbaubreite 28′ und die Steinsatzstärke 4,0′, untergreifen hierbei um 2,5′ die Bettung und hat hier immer eine senkrechte Flucht. Der Zwischenraum hinter den Steinsätzen ist mit trockenem, steinigem Material ausgefüllt. Die Steinsatzfüsse wurden durchschnittlich 2—3,0′ in gewachsenen Boden versetzt. Gebrochene Fundamentssohlen sind nicht gestattet worden. Niedrige unter 10′ hohe Steinsätze wurden horizontal geschichtet, während höhere Anlagen in kreissegmentförmige Ringe geschichtet wurden, dessen Spitze in der Unterbaukante gelagert erscheint. Was die Bauausführung dieser Steinsätze anbelangt, so wurden sie aus gesunden, trockenen aus den Einschnitten gewonnenen Steinen hergestellt und mussten ordentlich handlich geschichtet und nicht mittelst Umkippen der Transportkarren aufgebaut werden. Auch die Erdhinterfüllung durfte während der Arbeit höchstens die Höhe von 4′ unter der in baubegriffenen Steinsätze erreichen. Vermengen mit Erdmaterialien und Geröllen oder Fugenverstopfungen mittelst Moose etc. findet sich nicht. Ihre Aussenseite ist rauh gehalten. Die Stirnsteine binden ca. 2,0′ tief ins Mauerwerk und sind ohne weiteres Zurichten sachgemäss abgerollt, die Fugen fleissig ausgezwickt. Schneiden die einfüssigen Steinsatzböschungen sehr schief die Berglehne an, so dass die Füsse keine genügende Mächtigkeit erhielten, so wurden die Fussstärken mit $d = 3 + \frac{h}{10}$ in ganzer Höhe, soweit das Terrain es gestattet, durchgeführt. (Fig. 1 Taf. E.)

Zur Sicherung von $^3/_2$füssigen Dammfüssen oder zur Vermeidung zu schiefer Dammböschungseinschnitte mit dem tiefer steil abfallenden natürlichen Terrain an Berglehnen, legte man Steinsätze vor oder in die Füsse. Die Kronenivellete ist parallel zum Bahnniveau. Die Höhe derselben richtet sich nach örtlichen Verhältnissen, und lässt nicht selten eine 5′ breite Berme einschieben. Heisst der Höhenunterschied von Steinsatz und Dammanschüttung h^1, d. h. liegt die Steinsatzkrone h^1 unter der

Nivellette, so ist die Dicke derselben mit $d^1 = 3 + \frac{h^1}{20}$ construirt. Die Krone erscheint im Gefälle zurückgezogen. Die Ausführung ist analog dem früher erwähnten. Auch Steinsätze sind rücksichtlich einer späteren Einziehung und Senkung mit Verbreitung angelegt und zwar beträgt dieselbe bei Steinsätzen auf Unterbauhöhe $S = \frac{h}{25}$ bei jenen mit Dammüberschüttungen $S = \frac{h}{25} + \frac{h_1}{50}$. Das Ausgleichsverfahren des Verbreiterungspolygons geschah in selber Weise wie beim Dammbau, so dass eine stetige, geometrische Linie als Kante erhalten wurde.

2. Trockenmauerwerk.

Fallen selbst die Terrainanschnitte der einfüssigen Steinsätze in mächtige Tiefen oder liegt die Böschungsfläche fast parallel zu dem gewachsenen Boden, so wird die Aussenflucht der Steinbauten auf $^4/_5$, $^2/_3$ oder $^1/_2$ füssig eingezogen, und die Anlage heisst dann Trockenmauer, da kein Mörtel hierzu verwendet wurde.

Dieselben bestehen aus gesunden, lagerhaften Bruchsteinen, welche mit Hammer und Schlägel gut behauen und zusammengefügt sind. Ausschieferungen und Auszwicknngen sind nur in geringem Grade vorfindig, und nur von innen vorgenommen. Die Grösse der Steine scheint selbst nicht unter 3,0 Cubikfuss herabzusinken. Die Aussenfläche, Mauerhaupt, ist rauh, bossenartig behandelt. Von den Constructionen ist zu beachten:

a) Das $^2/_3$ füssige Trockenmauerwerk an steilen Berglehnen wird nur bis auf 30′ Höhe immer bis auf Schwellenhöhe aufgeführt, in Folge dessen auch ein Bahnerbreiterung von 1,5′ eintritt. Die Stärke der $^2/_3$ füssigen Mauern sind im Unterbau senkrecht auf die Böschung gemessen 4,0′ und am Fusse $d = 4 + \frac{l}{6}$, wenn die Flucht des Mauerhauptes 1 Fuss beträgt (Fig. 2 Taf. E). Erreicht die Trockenmauer mehr denn 30,0′ so ist dieselbe von hier ab gebrochen und ein $^4/_5$ füssiger Trockenmauerwerks-Fuss vorgelegt. Beide Mauerwerke sind als eins betrachtet, zusammenhängend ausgeführt. Ist die Länge der $^4/_5$ füssigen Mauer vom Bruche weggerechnet l^1, so ist die Fussstärke $d_1 = d + \frac{l_1}{20}$ (Fig. 2). In Verbindung mit Trockenmauern wurden die sogenannten Steinhinterbeugungen sehr vortheilhaft angewendet. Ihr Zweck ist theilweises Mittragen, daher erhöhte Stabilität und Bildung eines festen sichern Anlagekörpers für die Mauer. Diese Wirksamkeit verspricht nur diejenige Hinterbeugung, welche gut geschlichtet, in regelrechten Profilen angelegt und auf solider stufenförmiger Basis sitzt. Jede schlechte Ausführung dieser Bauten hat unverzüglich ein Ausbauchen der Trockenmauer zur unvermeidlichen Folge. Steinhinterbeugungen beginnen in der Regel erst 3,0′ unter Unterbauplanum. Ueberschüttete Trockenmauern erhalten wegen Setzungen eine Verbreiterung bei vollem Damm $S = \frac{h}{25}$, bei halben Damm $S = \frac{h}{25} + \frac{h_1}{50}$. Nur in Ausnahmefällen ist eine solche Ueberschüttung der Trockenmauer auf 4,0′ Höhe gestattet.

b) Die halbfüssigen Trockenmauern bilden die Uebergangsstufe zum Mörtelmauerwerk. Ihre Anwendung findet an nicht steilen, felsigen Berglehnen, wo gute lagerhafte Steine zu finden waren, oder wo ihr Vorkommen durch örtliche Raumverhältnisse bedingt wurde, statt. Sie gehen ebenfalls auf Unterbauhöhe, und die erlaubte Ueberschüttung beträgt höchstens 4,0′. Sind sie bis auf Schwellenhöhe geführt, so ist abermals die Bahnbreitenhälfte 14,0′. Sie besitzen eine Stärke $d = 3 + \frac{h}{6}$ Fuss, oder bei Anwendung von Steinhinterbeugungen $d = 3 + \frac{h}{8}$. Diese Stärke ist im Bahnplanum aufgetragen (Fig. 2). Bei 4,0′ Dammüberschüttung sind sie im ersten Falle ohne Steinhinterbeugung $d = 3 + \frac{h+4}{6}$, im zweiten Fall mit Hinterbeugungen mit $d = 3 + \frac{h+4}{8}$ angeordnet. Im felsigen, steil ansteigenden Terrain hinterfüllte man bis auf Trockenmauerhöhe gewöhnlich das Profil. Tritt der Fels unmittelbar an die Trockenmauer, so wurde ihre Constructionsstärke auf folgende Weise erhalten: Liegt der Schnitt des $^1/_2$ füssigen Anzuges mit dem gewachsenen Fels h Fuss unter der Schwellenhöhe, so berechnet sich die Dicke d der Mauer mit $3 + \frac{h}{8}$. Diese Stärke in das Profil gezeichnet, ergiebt an der Rückseite der Mauer abermals einen Schnitt mit dem Fels, dessen Höhe h_1 heissen sollte, und welcher eine Mauerdicke von $d_1 = 3 + \frac{h_1}{8}$ entsprechen würde. Hierdurch würde man eine um $S_1 = \frac{h}{8n}(n-1)$ schwächere Mauer erhalten, wenn $h_1 = \frac{h}{n}$ angenommen wird. Diese Stärke entspricht aber immer eine grössere hintere Höhe $h_{11} > h_1$ demnach $d_{11} = 3 + \frac{h_{11}}{8}$ mit welcher die Trockenmauer angelegt wurde. Die weitere Construction ist aus Fig. 3 Taf. E ersichtlich. Die Kronen aller Trockenmauern sind mit Deckschichten versehen.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Ueber einige neuere Schmierapparate für Dampfcylinder, Schieber, Kurbel- und Kuppelstangen.

Vom Herausgeber.

(Hierzu Fig. 9—10 auf Taf. X.)

1. Schauwecker's selbstthätiger Oeltropfapparat.

Im Organ 1868 S. 192 wurde bereits eine ältere Construction dieses Apparates ausführlich beschrieben und daselbst auf Taf. XV. Fig. 4 abgebildet. In neuerer Zeit hat der Erfinder (Werkmeister Schauwecker in Weiden bei der Bayrischen Ostbahn) dem Apparat die in Fig. 9 auf Taf. IX. dargestellte cy-

lindrische, anstatt der frühern Kelch-Form gegeben und dadurch wesentliche Vereinfachungen erzielt. Die beiden aus einem Stücke bestehenden Hälften der Doppelbüchsen sind mit einer einzigen Verschraubung a a verbunden. Dreht man die Kurbel 4—5 Umdrehungen und die Schraube b soweit heraus, dass die Füllöffnungen c c sichtbar werden, so kann man die Büchse bequem füllen und durch Zudrehen ebenso leicht wieder verschliessen. Dadurch, dass man die Schraube b ganz herausnimmt, ist ein directes Oelen ermöglicht. Spannt man das eine Sechseck f in den Schraubstock und setzt an dem andern d den Schlüssel an, so ist der Apparat sehr leicht in seine Haupttheile zerlegt. Da die Wirkung weder auf selbstständige Ventile und Kolben noch auf Hahnen oder Dochte und Federn, sondern auf das vor Verstopfung sicher geschützte Capillarröhrchen e e, sowie auf die gute Umhüllung g g gestützt ist, so arbeitet dieser Apparat in der That sehr zuverlässig und ökonomisch. Das Oel fliesst durch die Haarröhrchen e e beim Gange der Maschine regelmässig aus; die Röhrchen sind aber so fein, dass während der Ruhe wenig oder gar kein Oel ausfliesst, und nur bei den abwechselnden Stössen des Dampfes während der Arbeit Oel durchgetrieben wird.

Der ältere Apparat konnte nur bei entleerten Dampfräumen gefüllt werden, es mussten daher, bevor dieses geschah, jedesmal die Ablasshähne geöffnet werden. Bei der neuern Einrichtung wird dagegen mit dem Herausschrauben der Schraube b der Zugang nach den Dampfräumen bei i l durch das Heben des kolbenförmigen konischen Ventils h geschlossen und das Füllen der Büchse kann mit der grössten Bequemlichkeit geschehen; während ein Verspritzen des Oels und Herausdrängen an den Schraubengängen von b durch den dichten Schluss des Ansatzes bei o o auf den ringförmigen Rücken an der Büchse des Mutterganges verhindert wird. Um die Haarröhrchen e e durch Verstopfen von Feilspänen und anderen Unreinigkeiten zu schützen, ist über denselben das doppelte feine Drahtnetz k, welches durch das Einschrauben der Röhre l mit ringförmigen Ansätzen m m befestigt wird.

Auf den Hannover'schen Staatsbahnen wurden mit diesem Apparat gleichzeitig mit den bekannten Kessler'schen*) und Schollwer'schen Schmierapparaten längere Zeit hindurch Versuche angestellt, welche, was die zuverlässige und sparsame Wirksamkeit des Apparates anbelangt, für den Schauwecker'schen am günstigsten ausgefallen sind. Derselbe besteht mit Ausnahme der Schraube b ganz aus Messing und kostet einzeln 13 und im Dutzend 12 Thlr.

2. Schollwer's Patent-Schmiervorrichtung.

Dieselbe ist in Fig. 10 auf Taf. IX. in halber natürlicher Grösse dargestellt; sie schmiert ebenfalls die Schieberflächen direct und den Cylinder durch den ölhaltigen Dampf indirect. Der Apparat wird an der Rauchkastenwand oder in der Nähe des Schieberkastens befestigt, und das untere Ende durch ein 9 Millim. weites Rohr d mit einem Cylinderkanal oder Cylinderdeckel in Verbindung gebracht; indem durch den einströmenden Dampf der Kegel gehoben wird, und beim Ausströmen des Dampfes durch sein Eigengewicht fällt, wird der Apparat in Thätigkeit gesetzt.

Bei jedem Spiele des Kegels werden die kleinen Oeffnungen a, welche in gehobener Stellung desselben mit dem Oele in Berührung kommen, durch dieses gefüllt, welches in der unteren Stellung des Kegels der Nuth h mitgetheilt, von dort mittelst der eingedrehten Theile des Kegels schliesslich durch das Loch c in den Schieberkasten gelangt und hier zur Wirkung kommt.

Um dem Apparate Oel zuzuführen, ist das Füllloch e durch Drehung an dem kleinen Handrädchen f zu öffnen und nachdem das Oel durch den Kanal g zugeführt, wieder auf dieselbe Weise zu verschliessen. Der Apparat muss mit möglichst reinem Oel gefüllt werden, um ein Undichtwerden des Ventilsitzes und das Verstopfen der kleinen Oeffnungen a zu verhindern.

Obwohl diese Vorrichtung keine zarten Theile enthält und leicht auszuführen ist, so lässt sich doch nicht verkennen, dass durch das beständige Hämmern des schweren Kegels der Apparat nicht unbedeutende Erschütterungen erleidet, welche seine baldige Zerstörung veranlassen muss; ausserdem lauten die Berichte über die Wirkungsweise lange nicht so günstig als bei dem vorher beschriebenen Apparate, indem die Schieber wohl genügend, die Cylinder aber ungenügend mit Schmiere versehen werden, und der Oelverbrauch ein ziemlich bedeutender sein soll.

Der ganze Apparat ist bis auf den Kegel, welcher aus Schmiedeeisen besteht, aus Rothguss gefertigt; der Werkmeister Schollwer bei der Berlin-Hamburger-Bahn in Berlin verkauft denselben selbst.

3. Wirth's Schmierapparat für bewegliche Stangen.

Derselbe ist in Fig. 11 und 12 auf Taf. IX. in zwei senkrechten Durchschnitten in $1/2$ natürlicher Grösse dargestellt; speciell für Kurbel- und Kuppelstangen bestimmt, ist derselbe in Thätigkeit so lange die Stange resp. die Maschine arbeitet. In diesem Falle wird durch die hin- und hergehende Bewegung der Stangen eine gleiche Bewegung des in dem Apparat befindlichen kleinen Hebels a, welcher unten einen kugelförmigen mit 2 Ausschnitten b b zur Aufnahme und Abgabe des Oels dienenden Drehpunkt hat, hervorgebracht, und so ein regelmässiges Schmieren der Kurbellager erzielt.

Um ein Hinaushüpfen des Hebels a aus seinem Drehpunkte zu verhindern, hat derselbe eine schlitzartige Führung und ist derselbe zu beiden Seiten mit hervortretenden Backen d versehen.

Durch die mit einem Kork verschlossene Oeffnung f wird Oel eingegossen. Von Zeit zu Zeit ist der Deckel und der Führungsring c, nachdem man die kleinen Schrauben gelöst, fortzunehmen, um eine gründliche Reinigung des Apparates vornehmen zu können, da sonst die kleinen Ausschnitte b b sich zusetzen und in Folge dessen den Apparat in seiner Thätigkeit hindern würden. Wirth & Comp. in Frankfurt a. M. liefern diese sehr zweckmässigen Apparate.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

*) Vergl. Organ 1860 S. 51 und 150.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Ueber die Verwendung des Bessemerstahls zu Laschen.

Von St. Petersburg aus wurde der Redaction mitgetheilt, dass die grosse Russische Eisenbahngesellschaft für die Strecke St. Petersburg-Moskau 35,000 Ctr. Laschen aus Bessemerstahl in England bestellt habe, zugleich wurden Zweifel laut, ob diese Bessemerstahl-Laschen wirklich besser und für den Betrieb sicherer und vortheilhafter als Puddelstahl-Laschen seien, sowie die Redaction ersucht, die über diesen Punkt in Deutschland geltenden Ansichten mitzutheilen. Die ertheilte Antwort lautete:

„Bessemerstahl eignet sich deshalb weniger zu Laschen als Puddelstahl, weil er spröder ist und bei der geringsten Schwächung des Querschnitts — wie dieses bei dem Einklinken der Schienen und bei den gelochten Oberschienen von Bessemerstahl des 3-theiligen ganz eisernen Oberbaues so häufig vorgekommen *) — an diesen geschwächten Stellen leicht bricht. Derartige Schwächungen sind aber bei den Laschenlöchern unvermeidlich. Auf den deutschen Bahnen werden daher, soviel uns bekannt, nirgends Bessemerstahl, vorzugsweise aber Puddelstahl, der eine grössere Zähigkeit besitzt und dieses Lochen sehr gut verträgt, zu Laschen benutzt.

Wir halten daher die Anwendung von Bessemerstahl-Laschen für sehr gewagt, besonders wenn die Löcher kantig und mit einer Lochmaschine eingepresst werden. Bei gebohrten Löchern können dagegen Laschen von Bessemerstahl vielleicht eher entsprechend gefunden werden; immerhin werden derartige Laschen bedeutend theuerer zu stehen kommen, als Puddelstahl-Laschen."

*) Vergl. Referate der Münchener Techniker-Versammlung im III. Supplem.-Bd. des Organs S. 27.

Stahlschienen-Oberbau der Oberschlesischen Eisenbahn.

Auf der Oberschlesischen Bahn wurden an Stahlschienen, nach dem Profil IV b von 5 Zoll Höhe und 23,05 Pfund Gewicht pro laufenden Fuss, verlegt in den Jahren:

1865	0,60	Meilen	im	I. Gleise,
	0,01	„	„	II. „
1866	1,08	„	„	I. „
	0,10	„	„	II. „
1867	1,59	„	„	I. „
	0,37	„	„	II. „

sodass Anfangs 1868 3,75 Meilen Stahlschienen-Gleise bereits vorhanden waren. Im Jahre 1868 wurden weiter grössere Strecken Stahlschienen-Oberbau verlegt, worüber später berichtet werden soll.

(Jahresbericht über die Verwalt. der Oberschlesischen Eisenb. für 1867, S. 66.)

Ueber Boucherie's Schwellenconservirung.

In den Comptes rendues, October 1868, theilt Herr Boucherie jun. der Akademie der Wissenschaften mit, dass er soeben auf der Französischen Nordbahn, in Compiegne Schwellenhölzer aus der Erde genommen habe, die im Jahre 1847 von seinem Vater selbst mit Kupfervitriol imprägnirt und dann verlegt worden seien. Er legt Proben dieser Hölzer vor, die sich während ihres langen Dienstes nicht verändert haben, dieselbe Festigkeit wie neues Holz, aber eine grössere Härte zeigen. Es wird verlangt, wenn eine derartige Conservirung erreicht werden soll, dass der Nahrungssaft des Holzes durch das Kupfervitriol verdrängt werde; dass man das Tränken an gesunden und frisch geschlagenen Bäumen vornehme und dieselben dann an der Luft trocknen lasse. Bei der Berührung mit Eisen scheidet sich nämlich aus den nicht getrockneten Schwellen Kupfer ab und es entsteht schwefelsaures Eisenoxydul, welches die Holzfaser zerstört. (A. a. O.)

Notizen über den Oberbau der Murgthalbahn von Rastatt nach Gernsbach.

Diese Zweigbahn der Badischen Staatsbahn, aus Privatmitteln (1868/69 unter Leitung des Herrn Professors Baumeister in Karlsruhe) erbaut und von der Staatsbahn-Verwaltung pachtweise betrieben, hat eine Länge von 2,0 Meilen.

Länge der Schienen 7,5 met. = 22′, Höhe = 3″ 4‴, Breite am Kopf = 18‴, Stärke des Stegs = 5‴ *) Material homogenes sehniges Eisen. Neigung der Schienen $^1/_{16}$. Am Stoss 4 Laschenbolzen von $6^1/_2$ Linien Dicke; die Muttern an der Aussenseite des Geleises. Länge der Laschen 14″. Unterlagsplatten von 9″ Länge, 5″ Breite und $1^1/_2$ Linien Dicke, ohne Leisten, mit vier quadratischen Löschern. Verwendung nur unter den Schienenstössen.

Schienennägel, je 4 Stück am Stoss, 2 Stück auf den Mittelschwellen. Stärke quadratisch 15mm, Länge excl. Kopf 130mm, incl. Kopf 150mm. Gestalt des Kopfes einfache Nase flach an den Seiten, etwas verdickt gegen die Dicke des Schaftes. Unteres Ende des Schienennagels keilförmig.

Auf eine Schienenlänge von 25′ liegen 9 Querschwellen.

Eintheilung der Schwellen.

26″	27″	28″	29″	30″	29″	28″	27″	26″

Stossschwellen von Eichenholz, 8′ lang, 1′ breit, 5″ dick. Mittelschwellen von Tannenholz, 8′ lang, 8″ breit, 5″ dick, bei Gestattung von Uebergangsformen bis zur halbrunden von 11″ Durchmesser. Sämmtliche Schwellen sind kyanisirt.

Gewicht der Schiene per Meter	54,48	Pfd.
„ einer Lasche . . .	5,00	„
„ eines Bolzens . . .	0,84	„
„ einer Unterlagsplatte .	2,87	„
„ eines Schienennagels .	0,55	„

---

*) 1 Bad. Fuss = 0m,3, 1 Zoll = 30mm, 1 Linie = 3mm.

Die Erhaltung und Erneuerung des Oberbaues der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn im Jahr 1867.

I. Oberbau-Erhaltung.

	Laufende Bahn eingleisig	Laufende Bahn doppelgleisig	Oberbau in den Stationsplätzen	Zusammen
Löhnungen	44,267 fl. 51 kr.	27,160 fl. 91 kr.	27,013 fl. 90 kr.	99,442 fl. 31 kr.
Eisen	85,337 „ 65 „	39,082 „ 7 „	49,723 „ 21 „	174,142 „ 93 „
Holz	11,153 „ 29 „	19,335 „ 48 „	23,150 „ 66 „	53,639 „ 43 „
Schotter	3,095 „ 1 ,	277 „ 96 „	2,139 „ 44 „	5,512 „ 41 „
	143,853 fl. 46 kr.	85,856 fl. 42 kr.	103,027 fl. 21 kr.	332,737 fl. 9 kr.
Wechsel, Drehscheiben und Schiebebühnen incl. Fundirung				28,820 „ 47 „
Diverse Spesen				645 „ 84 „
				362,203 fl. 40 kr.

2. Oberbau-Ernenerung.

	Laufende Bahn eingleisig	Laufende Bahn doppelgleisig	Oberbau in den Stationsplätzen	Zusammen
Löhnungen	32,753 fl. 11 kr.	24,549 fl. 48 kr.	2,584 fl. 79 kr.	58,887 fl. 38 kr.
Eisen	24,239 „ 58 „	15,381 „ 65 „	2,683 „ 97 „	42,305 „ 20 „
Holz	67,614 „ 18 „	43,671 „ 91 „	6,794 „ 44 „	118,080 „ 53 „
Schotter	64,969 „ 27 „	21,470 „ 41 „	2,581 „ 9 „	89,020 „ 77 „
	189,576 fl. 14 kr.	104,073 fl. 45 kr.	14,644 fl. 29 kr.	308,293 fl. 88 kr.
Wechsel, Drehscheiben und Schiebebühnen incl. Fundirung				4,286 „ 14 „
Diverse Spesen				443 „ 24 „
				313,023 fl. 26 kr.

Die Gesammtauslage für die Erhaltung und Erneuerung beträgt mithin	675,226 fl. 66 kr.
Im Vorjahre wurden hierfür verausgaht	476,546 „ 67 „
Es resultirt sonach im Jahre 1867 eine Mehr-Auslage von	198,679 fl. 99 kr.

Im Jahre 1867 wurden:

13,372 Stück 18' lange Eisenschienen mit altem Nordbahnprofil,	
10,506 „ 18' „ „ „ sogenanntem Staatsbahnprofil,	
1,322 „ diverse Schienen v. verschiedenen Längen, abzüglich des zurückgewonnenen Materials, im Werthe von	175,992 fl. 67 kr.
Diverses Eisenmaterial, abzüglich des rückgewonnenen Materials	40,464 „ 46 „
111,780 Stück Eichenschwellen im Werthe von	171,719 „ 96 „
verbraucht. Summma	388,168 fl. 9 kr.
Von der Erhöhung der Oberbaukosten entfallen auf die Erhaltung	34,241 „ 58 „
und auf die Erneuerung	164,438 „ 41 „
	198,679 fl. 99 kr.

Die grösseren Erhaltungskosten rühren daher, dass die im Jahre 1866 zur Schienen-Auswechslung bestimmte, 4,366 Meilen lange Strecke wegen der Kriegsereignisse nicht hergestellt werden konnte. Die Ausführung dieser Arbeiten, welche in das Jahr 1867 fiel, erforderte einen grösseren Anfwand an Material und Arbeit, um die Bahn gut fahrbar zu erhalten.

Ferner ist diese Mehrauslage durch die grössere Inanspruchnahme des ganzen Oberbaues in Folge des ausserordentlich starken Verkehres und weiter auch durch die erfolgte namhafte Steigerung der Materialpreise entstanden.

Unter den obwaltenden, oben angeführten ungünstigen Verhältnissen hätten sich die Auslagen für die Oberbau-Erhaltung noch höher stellen müssen, wenn nicht die seitherige Anwendung der Stahlschienen und die gleichzeitige Herstellung eines guten Schotterbettes mit sandfreiem Schotter und Schlägelschotter dem Oberbaue eine grössere Widerstandsfähigkeit verschafft, und statt der bisher verwendeten nenen, zur Erhaltnng der currenten Bahn und der Stationsgleise schon gebrauchte oder reparirte Schienen, Verwendung gefunden hätten.

Schliesslich finden auch die grösseren Oberbau-Auslagen in dem Umstande ihre Begründung, dass statt der bisherigen Eisenwechsel ausschliesslich Stahlwechsel in Verwendung kamen, und diese allein schon einen Mehraufwand von 13,270 Gulden erheischten.

Auch rücksichtlich der für die Oberbau-Erneuerung resultirten höheren Auslagen muss die grössere Leistung des Jahres 1867 gegen das Vorjahr und der Umstand in Betracht gezogen werden, dass die für das Jahr 1866 präliminirte Schienenauswechslung erst in dem eben abgelaufenen Jahre zur Ausführung gelangen konnte.

Ausserdem haben auch die Steigung der Materialpreise, die theuere Arbeit in Folge des starken Verkehres und weiters auch die Kosten für die Materialverführung und den Verschiebedienst für die Schienenerneuerung, welche in den vorangegangenen Jahren unter den Oberbau-Erneuerungskosten nicht verrechnet erschienen, einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Gesammtkosten der Oberbau-Erneuerung geübt.

Dass übrigens auch die Erhaltungskosten des Oberbaues trotz der stetigen Zunahme des Verkehres nicht nur keine Steigerung, sondern eine Abnahme zeigen, ist den günstigen Wirkungen des

im Jahre 1860 gegründeten Reservefonds B für die Schienenerneuerung zu danken.

Die auf Grundlage von sorgfältigen Berechnungen basirte Dotation dieses Fonds hat sich trotz des steigenden Verkehres bisher als genügend erwiesen, ja es konnte sogar von der Jahresquote ein Theil zur Kräftigung des Fonds erübrigt werden.

Die Inanspruchnahme des Reservefonds B und die dadurch bewerkstelligten Leistungen sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, in welcher auch die Kosten der Oberbau-Erhaltung und Erneuerung aufgenommen wurden, weil dieselben mit der Schienenerneuerung in innigster Wechselwirkung stehen, und endlich auch die Brutto-Centner-Meilen, wodurch die Abnutzung der Schienen ersichtlich gemacht ist.

Im Jahre.	Oberbau-Auswechslung			Oberbau-Kosten			Brutto-Centner-Meilen.
	mit Eisenschienen.	mit Stahlschienen.	**Zusammen.**	Betrieb.	Reserve-Fonds.	**Zusammen.**	
	Meilen-Anzahl.			Gulden.			
1860	1,564	—	1,564	743,183	25,973	769,156	—
1861	5,172	0,996	6,168	727,037	250,252	977,289	2,320,626,600
1862	6,934	—	6,934	877,173	250,811	1,127,984	2,327,533,900
1863	8,884	0,251	9,135	874,076	295,072	1,169,148	2,124,672,400
1864	5,214	1,619	6,833	890,209	236,926	1,127,135	2,425,813,186
1865	1,232	4,966	6,198	713,243	320,310	1,033,553	2,240,126,700
1866	—	4,219	4,219	476,546	167,725	644,271	2,321,708,900
1867	0,750	9,259	10,009	675,227	406,451	1,081,681	2,906,475,800
Summa.	29,750	21,310	51,060	5,976,694	1,953,523	7,930,217	16,666,957,486

Hieraus ist zu ersehen, dass seit der Gründung dieses Fonds B beinahe die Hälfte der currenten Nordbahnstrecken mit neuen Schienen versehen wurde.

Zur vollkommenen Würdigung der eminenten Wirkungen dieses Fonds müssen auch die Qualität der Leistung und die Inanspruchnahme des Oberbaues durch den Verkehr gleichzeitig berücksichtigt werden.

Während früher ausschliessend Eisenschienen verwendet wurden, kamen vom Jahre 1861 an versuchsweise, vom Jahre 1865 aber beinahe ausschliessend Stahlschienen in Anwendung, und zwar bis inclusive des Jahres 1865 Stahlschienen mit dem gleichen Querschnitte wie die früheren Eisenschienen, vom Jahre 1866 angefangen aber Stahlschienen des neuen leichteren Nordbahnprofiles.

Ueber die Inanspruchnahme des Oberbaues durch den Verkehr geben in der obigen Tabelle die Brutto-Centner-Meilen vom Jahre 1861 bis inclusive 1867 Aufklärung.

Es ist dies der für die Schienendauer beinahe allein maassgebende Factor.

Wenn behufs des Vergleiches in Bezug auf die Inanspruchnahme des Reservefonds B, mit Hinweglassung des ersten Jahres 1860, in welchem nur eine kurze Strecke Oberbau erneuert wurde, die Resultate in der Periode 1861 bis 1863, in welcher beinahe ausschliessend Eisenschienen, 1864 und 1865 aber zur Hälfte Eisen- und Stahl-, in den beiden letzten Jahren 1866 und 1867 hingegen nur Stahlschienen verwendet wurden, entgegengehalten werden, so ergiebt sich bei den Brutto-Centner-Meilen in den Jahren:

	1861—1863,		1864—1865,		1866—1867
das Verhältniss von	100	:	103,3	:	115,8
und das Verhältniss der Inanspruchnahme des Erneuerungsfonds B, wie	100	:	105,0	:	108,8
und betragen die Kosten der Schienen-Auswechslung pro 1000 Brutto-Centner-Meilen	11,75 kr.	:	11,92 kr.	:	11,04 kr.
in welcher Zeit Strecken von	7,42 Meilen mit Eisenschienen,		6,51 Meilen zur Hälfte mit Eisen- u. Stahlschienen,		7,11 Meilen ganz mit Stahlschienen

belegt wurden.

Es sind daher bei einer Erhöhung der Qualität die Kosten der Schienen-Erneuerung gesunken.

Es muss wiederholt betont werden, dass es hauptsächlich dieser Verbesserung des Oberbaues zuzuschreiben ist, dass die Erhaltungskosten desselben in Abnahme begriffen sind, und in der letzten der drei genannten Perioden nur die Hälfte der früheren Kosten betragen haben.

(Geschäftsbericht der K.-F.-N.-B. v. Jahr 1867 S. 23).

Bahnhofs-Einrichtungen.

Ueber Rangirbahnhöfe.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin (am 9. März 1869) machte Herr Eisenbahnbauinspector Streckert auf die mit dem System des Rangirens der Züge mittelst Weichen verbundene grosse Ausdehnung der Gleis- und Bahnhofsanlagen aufmerksam. Die relative Zu-

nahme dieser Anlagen in den letzten 10 Jahren betrage nahezu $^1/_3$ der früheren Ausdehnung und nehmen jetzt die Bahnhofsgleise (excl. Doppelgleise) den fünften Theil der Gesammtgleislänge in Anspruch. Auf die in Würzburg in Anwendung befindliche Exter'sche Dampfschiebebühne und auf ein im Werkstättendienst der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft combinirtes System von Drehscheiben und Schiebebühnen wird besonders aufmerksam gemacht. (A. a. O.)

Welche Art der Erwärmung für die grösseren Reparaturwerkräume ist als die zweckmässigste befunden worden? *)

Die verschiedenen Heizungsmethoden haben alle ihre Mängel und ihre Vortheile. Eine Ofenheizung ist mehr oder weniger feuergefährlich und kostspielig, wirkt dagegen am schnellsten. Luftheizung ist wohl in Reparaturwerkstätten noch nirgends ausgeführt und dürfte zu kostspielig in der Anlage und Unterhaltung sein. Dampf- und Warmwasserheizungen sind billiger, obschon kostspieliger als Ofenheizung in der Anlage, jedoch nicht feuergefährlich, wirken aber nicht so schnell als letztere, besonders die Warmwasserheizung. Bei starken Kältegraden sind sie jedoch des Nachts dem Ein- und Zerfrieren ausgesetzt. Die Dampfheizung verdient den Vorzug.

Durch eine andere als die hergebrachte, zweckmässigere Anlage der Werkstatträume würde sich indessen auch eine bessere durchgreifendere Erwärmung herstellen lassen. Man soll die Räume nicht in verschiedenen Gebäuden unterbringen, sondern je nach Bedürfniss einen einzigen quadratischen oder oblongen Raum durch Wände ohne Fenster einschliessen, ihn nach Art der Spinnereien mit mehreren kleinen Dächern mit Oberlicht überdecken und hier alle Werkstätten, also Schmiede, Kesselschmiede, Schlosserei, Dreherei, Locomotiv- und Wagenreparatur vereinigen. Man gewinnt dadurch folgende Vortheile: Die Länge der Umfassungswände würde im Verhältniss zum räumlichen Inhalt geringer, als bei mehreren gesonderten Gebäuden, mithin ist der betreffende Raum leichter zu erwärmen. Das Fortlassen der Fenster, die geringere Anzahl der Thüren, sowie das ebenfalls weniger häufig vorkommende Oeffnen der Thüren, da alle Arbeiten in einem Raume ausgeführt werden, bedingt ebenfalls leichtere Erwärmung. Durch die eben angegebene Anordnung der Dächer braucht der Raum nicht unnöthig hoch zu werden und ist mithin leichter zu erwärmen, als ein höherer Raum. Eine derartig eingerichtete Werkstatt erleichtert ausserdem noch die Uebersicht und Aufsicht und bessere Benutzung des gegebenen Raumes und es kann eine derartige Anlage, wenn sich ein Bedürfniss nach Vergrösserung einstellt, nach mehreren Seiten hin, zweckmässig, leicht und möglichst billig erweitert werden. Werkstätten, welche man lieber für sich und abgeschlossen hat, als Tischlerei, Sattlerei, Lackirerei, Kupferschmiede und Gelbgiesserei, können durch Einziehen von Wänden von dem übrigen Raume leicht getrennt werden und haben dabei doch den Vortheil, Theile des Ganzen zu bilden und nicht für sich im Freien zu liegen. (A. a. O.)

Notizen über Kosten einer Wasserleitung zur Speisung der Locomotiven auf Bahnhof Goslar.

Vom Ingenieur Stock in Herzberg.

Zur Versorgung der Locomotiven der Goslar-Vienenburger Eisenbahn mit Speisewasser ist auf Bahnhof Goslar eine gusseiserne, 79^{mm} weite Röhrenleitung von 1380^m Länge hergestellt worden, welche 16^m,65 Totalgefälle besitzt, aber auf 845^m Länge 38^m,75 fällt und dann wieder auf 535^m Länge um 16^m,1 steigt, auch verschiedene Winkel macht. So lange die Rohrleitung unter Wasserspiegel im Brunnenhäuschen lag, lieferte sie 236 Liter Wasser pro Minute. Die Leitung schöpfte im Brunnenhäuschen Luft, weil bei dem zu klein angelegten Reservoire die Zuströmung durch den Filtrirapparat nicht gleichen Schritt nahm. Es empfiehlt sich daher die Reservoirs im Brunnenhäuschen mindestens so gross zu machen, als die Cisterne im Maschinenhause. Das oben angegebene Wasserquantum ist in dem Bache nicht immer vorhanden, noch zum Betriebe erforderlich, weshalb der Durchmesser der Rohrleitung geringer sein könnte; wie auch bei ähnlichen Anlagen das selbsttreibende Ventil grösser, als der Querschnitt der Wasserleitung herzustellen ist.

Bei langen Rohrleitungen wird deshalb in Rechnung zu ziehen sein, ob die Vermehrung der Cisternen im Maschinenhause gegen Vergrösserung des Querschnitts der Rohrleitung den Vorzug verdient. Bei dem starken Gefälle der in Rede stehenden Leitung, bei der leichten Spülung wird sich fast keine nachtheilige Schlammablagerung ergeben, wie auch ein Kalkniederschlag ($^1/_{7000}$) nicht zu befürchten ist. Gegen Rost ist die Leitung innen und aussen mit einem Anstrich von Asphalt, Goudron und Theer gesichert. In der tiefsten Stelle der Wasserleitung befindet sich ein Windkessel mit Schlammkasten, gleichzeitig zur Spülung der Leitung eingerichtet; ein zweiter Windkessel in der Nähe des Maschinenhauses. Die Kosten der ganzen Leitung betrugen circa 3000 Thlr. Eine thönerne 73^{mm} weite Röhrenleitung für die Stadt Goslar kostete bei 2080 Meter Länge 1687 Thlr. (Zeitschrift des Architecten- & Ingen.-Ver. zu Hannover. 1868. S. 190.)

*) Zu dieser für die Münchener Techniker-Versammlung gestellten Frage hatte die Halle-Casseler Bahn die nachstehende Beantwortung, welche in den Referaten nur kurz erwähnt wurde, uns aber besonders bemerkenswerth erscheint, eingesandt, weshalb wir sie hier wörtlich mitzutheilen, uns erlauben. Anmerk. d. Redact.

Maschinen- und Wagenwesen.

Explosion eines Locomotivkessels in England.

Hiezu Fig. 14 auf Taf. D.

In den Monats-Rapporten des Mr. Fletcher, Ober-Ingenieur der Manchester Kessel-Explosions-Versicherungs-Gesellschaft, findet sich ein Bericht über die Explosion eines Locomotivkessels, welche am Morgen des 14. Juli vorigen Jahres auf einer der Hauptlinien Englands stattfand.

In diesem Berichte sagt M. Fletcher:

Die Maschine hatte eben eine Station verlassen und befand sich mit dem Zuge der aus circa 57 Waggons und einem Dienstwagen zusammengesetzt war, in einem Tunnel als die Explosion erfolgte. Der Längkessel wurde durch dieselbe vollständig zerstört, der Maschinist, Heizer und Zugführer schwer verletzt, einige Strassen-Arbeiter, die am andern Ende des Tunnels beschäftigt waren, durch den Luftdruck zu Boden geworfen und das Tunnelgewölbe oberhalb der Stelle, wo die Explosion stattfand, aufgerissen.

Die Maschine war eine 3fach gekuppelte Güter-Maschine, der Langkessel hatte 10′ 9″ Länge bei 4′ Durchmesser, die Blechstärke betrug $^1/_2$″. Er war aus 3 Ringen zusammengegesetzt, von denen Jeder aus 2 Blechlängen gebildet wurde. Die Längsfugen der 3 Ringe liegen nicht in einer Linie, sondern versetzt gegen einander. Der Kessel trug 2 Sicherheits-Ventile, die mittelst Federwaagen bis auf einen Druck von 130 Pfd. per □Zoll belastet und gegen Ueberlastung Seitens des Führers mit Sicherheitshülsen versehen waren. Nach 10jähriger Dienstzeit wurde der Kessel im Jahre 1865 unter Entfernung der Siederöhren im Innern gründlich revidirt. Die letzte hydraulische Druckprobe fand im Juni 1868 statt und zwar mit einem Drucke von 180 Pfd. per □Zoll. Nach derselben am 30. Juni trat die Maschine in Dienst und erfolgte die Explosion 14 Tage später

Zu bemerken ist noch, dass der Kessel ursprünglich auf einen Dampfdruck von 140 Ctr. per □Zoll erbaut war. Dieser Druck wurde aber nach einigen Jahren des Betriebes auf 130 Pfd. reducirt.

Wie die Skizze Fig. 14 auf Taf. D. zeigt, zerriss die Explosion den Langkessel und zwar in seiner ganzen Länge von der Feuerbüchse bis zur Rauchkammer. Die Siederöhren wurden nach rechts und links ausgebogen und die kupferne Rohrwand aus der Feuerbüchse herausgerissen.

Die Untersuchung der Bruchstücke des Kessels nach der Explosion zeigte, dass sämmtliche Boden-Bleche in einer Breite von 4′ durch die ganze Länge des Kessels mit Löchern von $^1/_{16}$″, an einigen Stellen von $^1/_4$″ Tiefe besät waren, ferner zeigten die Boden-Platten nahe den Nietungen Furchenbildungen bis zur Tiefe von $^1/_4$″. Bei dem der Rauchkammer nächstliegenden Ringe war endlich bei a eine Längsfurche eingefressen, die ihrer Natur und Lage nach als die Ursache der Explosion, als der Punkt, an welchem die Explosion begann, anzusehen ist. Bei einer Länge von 18—20″, betrug die Tiefe der Einfressung $^3/_{16}$—$^1/_4$″ und lagen hier die Platten derart, dass die innere Ueberlappung an der Nietfuge nach aufwärts stand und eine Brücke oder Bank bildete, die dem Anflagern der corrodirenden Stoffe besonders günstig ist.

Die Furchenbildung ist bei allen Kesseln, namentlich aber bei denen mit innerer Feuerung von eminenter Bedeutung.

Früher trugen ihre Ursachen den Schleier des Unerklärten; seitdem man jedoch den Erscheinungen weiter gefolgt ist, hat sich herausgestellt, dass sie stets da auftritt, wo sich die abwechselnden Dehnungen und Zusammenziehungen der Kesseltheile mit der Wirkung corrodirender Speisewasser vereinigen. An denjenigen Stellen der Kessel, an denen die Ursachen der Furchenbildung am stärksten auftreten, sind natürlich auch die Wirkungen die Bedeutendsten. So treten beispielsweise die Furchen bei den Kesseln nach der bekannten Lancashire Construction stets da auf, wo sich die Feuerrohre an der Kopfplatte ansetzen und zwar sind entweder die Kopfplatten angegriffen, oder das die Kopfplatten und Feuerrohre verbindende Winkeleisen oder endlich die Feuerrohre selbst. Bei letzteren treten übrigens die Beschädigungen stets an der oberen Seite und zwar in transversaler Richtung auf. Würden longitudinale Furchen entstehen, so wären öftere Explosionen dieser Kesselart gewiss.

In den Locomotivkesseln sind es 2 Ursachen, welche auf die Bildung von Furchen hinwirken. Es sind dies die beständigen Veränderungen der Form des Kessels durch den häufig wechselnden Dampfdruck und die nicht genau cylindrische Form der Langkessel. Letztere wird überall da gestört, wo sich die Bleche behufs der Vernietung überlappen und die Abweichung von der Cylinderform muss um so stärker sein, je stärker die Kesselbleche selbst sind.

Anlässlich des Rapportes über eine Locomotivkessel-Explosion, die im November des Jahres 1862 vorfiel und deren Ursachen ebenfalls auf Furchenbildung im Langkessel zurückzuführen waren, schlug damals M. Fletcher vor die Kreisform der Kessel dadurch zu wahren, dass die Bleche stumpf gegeneinander gestossen und mittelst innerer und äusserer Ueberlagestreifen zusammengenietet werden. In einer der grösseren Eisenbahn-Werkstätten Englands werden die Kessel seit jener Zeit nach dieser Construction gebaut, die Ringe werden aus einer Blechlänge hergestellt, haben demnach auch nur eine Nietfuge. Letztere ist stets so weit nach oben gelegt, dass sie der corrodirenden Wirkung des Speisewassers entzogen ist und bei ihrer Lage im Dampfraume den Vortheil bietet, für Revisionen leicht zugänglich zu sein. Die Construction ist einfach in der Ausführung und verdient gewiss die volle Beachtung der Fachgenossen. (Engineering. Februar. 1869.)

C. G.....

Ueber Thompson's Strassenlocomotive.

Auszug aus einem Vortrag in der Versammlung der Britisch-Association zu Norwich, von Professor Aicher.

Thompson verwendet zu den Radbandagen seiner Strassenlocomotiven ein Material, welches auf den ersten Blick nicht ganz geeignet erscheint, um den heftigen Einwirkungen, denen es aus-

gesetzt wird, zu widerstehen; seine Radbandagen bestehen nämlich aus Reifen von vulkanischem Kautschuk, welche 12 Zoll breit und 5 Zoll dick sind. Dieses weiche und elastische Material trägt nicht allein das bedeutende Gewicht der Strassenlocomotive ohne jeden Nachtheil, sondern dieselbe läuft auch über frisch beschüttete Chausséen, zerschlagene Kieselsteine und andere scharfe Gegenstände, ohne zerstörenden Einfluss auf die Reife. Die Locomotive sinkt in dem Wege nicht ein, und läuft über Steine, welche auf der harten Strasse liegen ohne dieselbe zu zermalmen, daher man diese Bandagen mit den Fusssohlen des Elephanten vergleichen kann; sowohl das Kameel wie der Elephant haben breite, weiche Polsterungen zwischen ihren harten Hufen, weshalb auch kein anderes Thier mit gleicher Ausdauer wie sie über harten Boden gehen kann.

Die zum Fortbewegen dieser Strassenlocomotive erforderliche Betriebskraft ist viel geringer, als wenn die Radreife hart und steif wären; da ihre Bandagen nichts zermalmen und nicht in die Strassenbahn einsinken, so bleibt die Kraft, welche sonst zum Zermalmen und Erdrücken der Steine unter starren eisernen Reifen aufgewendet wird, für den Betrieb der Maschine vollständig erhalten. Man könnte auf den ersten Blick vermuthen, dass ziemlich viel Kraft absorbirt werde, um einen schweren Wagen auf weichen Radreifen fortzubewegen; sind jedoch die Reife nicht allein weich, sondern auch elastisch, so wird die zum Zusammendrücken des Reifes vor dem Rade verwendete Kraft wieder nahezu vollständig nutzbar gemacht, indem sich der elastische Reif hinten am Rade ausdehnt.

Ebenso hat es sich herausgestellt, dass man kaum einen grösseren Kraft bedarf, um Räder mit Kautschukbandagen über schlechte Wege oder lockern Kiesboden zu ziehen, als wenn sie sich über das beste Pflaster bewegten; dies ist in dem Umstande begründet, dass sie nicht einsinken und die Steine nicht eindrücken.

Zu Leith wurden auch Versuche mit der neuen Strassenlocomotive auf weichem Gras- und lockerem Ackerboden gemacht wo ein gewöhnlicher Dampfwagen unbedingt eingesunken wäre; erschien es schon merkwürdig, dass sie durch das Gras lief ohne eine Spur zurückzulassen, so wurde das Erstaunen um so grösser, als sie den lockeren Ackerboden so wenig comprimirte, dass man einen Spazierstock ohne Anstrengung tief in die Radspur eindrücken konnte.

Nach verschiedenen Fahrten und Schwenkungen, welche bewiesen, dass diese Maschine auch an Plätzen verwendbar ist, wo der gebahnte Weg aufhört, brachte man sie auf die Stadtstrasse und hängte ihr einen grossen mit Passagieren besetzten Omnibus an, mit welchem sie ihren Weg bei stellenweiser Steigung von 1 : 20 trotz den Schwierigkeiten, fortsetzte, welche die abschüssige Strassenfläche voll Gruben und Fahrgleise bot.

Das Angreifen der Räder auf der Strassenoberfläche musste überraschen, und es war merkwürdig anzusehen, wie leicht die Locomotive auf ihren weichen elastischen Radreifen dahinschwebte. Wenn man auf ihr steht so hat man das Gefühl als fahre man über einen weichen Grasplatz; man hörte nicht das geringste Knarren. Bei diesem sanften Gange bleibt die Locomotive von den Unfällen verschont, welchen die Maschinen mit den bisher gebräuchlichen eisernen Rädern durch die Stösse ausgesetzt sind.

Die Kautschuk-Bandagen sind ausserordentlich dauerhaft; man bemerkt an denselben, so unglaublich es scheinen mag, bis jetzt keine Abnutzung; die ursprüngliche Oberfläche, welche sie zeigten als sie aus der Fabrik kamen, ist noch sichtbar.

Das Gestell der Räder wird durch eine Blechscheibe mit angenieteten T-förmigen Unterreif und der Maschinenrahmen aus Doppel-T-Eisen gebildet. Die Maschine ruht nur auf 2 Triebrädern von 6 Fuss Durchmesser und einem vorderen drehbaren Laufrad von 4 Fuss Durchmesser.

Ausser den verbesserten Rädern hatte die Locomotive, womit die Versuche angestellt wurden, noch eine Eigenthümlichkeit, nämlich einen verticalen Kessel, welcher ein sehr ökonomischer Dampfentwickler ist.

Bei einer Reihe von Versuchen verdampfte ein verticaler Dampfkessel gewöhnlicher Art 3,66 Pfd. Wasser durch 1 Pfd. verbrannter schottischer Kohle von geringer Qualität; ein gewöhnlicher Locomotivkessel 4,13 Pfd. Wasser und der neue Kessel 4,68 Pfd. Wasser. Mit 63 □Fuss Heizfläche verdampfte letzterer $15^1/_3$ Cub. Fuss Wasser in der Stunde; der gewöhnliche verticale Kessel verdampfte mit 72 □Fuss Heizfläche 14 Cub. Wasser pro Stunde und der gewöhnliche Locomotivkessel mit 137 □Fuss Heizfläche 15 Cub. Fuss Wasser pro Stunde.

Die Zugkraft der Maschine übertraf alle Erwartung; sie war für einen Omnibus construirt, welcher mit seinen 30 Passagieren nahezu 4 Tonnen wiegen und auf ebener Strasse fahren sollte, ihre Leistungen übertreffen aber diese Anforderung so sehr, dass sie bis jetzt bei keiner der angehängten Lasten zur Entwickelung ihrer höchsten Kraftäusserung getrieben werden konnte. Es bot sich eine Gelegenheit, bei welcher man erwartete die Grenzen ihrer Zugfähigkeit erreicht zu sehen; ein colossaler Dampfkessel, welcher mit dem Transportkarren zwischen 12 und 13 Tonnen wog, sollte bei einer Steigung von 1 : 12 auf eine Anhöhe befördert werden; die kleine Strassenlocomotive wurde an den Karren gekettet und zog den mächtigen Dampfkessel den Hügel hinauf; ihre Kautschukreifen griffen dabei trefflich in den Grund und man konnte nicht das mindeste Gleiten derselben bemerken. Der Weg war so hart und glatt gefroren, dass Pferde Mühe hatten, sich auf den Beinen zu halten, aber auf die Kautschuk-Räder hatte die Glätte des Weges keinen Einfluss, denn Kautschuk gleitet bekanntlich auf dem Eise nicht.

Auch eine grössere Strassenlocomotive wurde nach demselben Systeme ausgeführt, um Kaffee auf schwer bepackten Wagen über die hügeligen Wege der Insel Ceylon zu ziehen. Diese Maschine hat zwei Cylinder von $7^1/_2$ Zoll Durchmesser und 10 Zoll Hub, sowie einen verticalen Kessel von 3 Fuss Durchmesser und 7 Fuss Höhe. Die Räderübersetzung ist so angeordnet, dass die Maschine bei jedem Umgange der Triebräder nach Belieben 6 oder 15 Umdrehungen machen kann. Sie wiegt mit Wasser und Kohlen für zweistündige Arbeit beiläufig $8^1/_2$ Tonnen. Es war die Bedingung gestellt, dass sie 12 Tonnen Bruttogewicht bei Steigungen von 1 : 16 überwältige; die Probefahrten ergaben aber, dass sie weit mehr leistet. —

Bei der ersten Fahrt lenkte man sie mit einem angehängten Wagen von $2^3/_4$ Tonnen Gewicht eine krumme abhängige Strasse, die Cockburnstreet, hinauf. Diese Strasse hat stellenweise Stei-

gungen von 1 : 8, die Strassenlocomotive ging jedoch mit der grössten Leichtigkeit hinanf. — Die nächste Probe war eine schwierige; es wurden 4 grosse Wagen angehängt, wovon jeder $5^1/_4$ Tonnen Steinkohlen fassen konnte. Mit den leeren Wagen von je $2^3/_4$ Tonnen Gewicht lief die Maschine von Leith bis zur Kohlengrube von New-Castle, eine Entfernung von fast 11 engl. Meilen. Hier wurde jeder Wagen mit $5^1/_4$ Tonnen Kohlen beladen nnd die Strassenlocomotive zog allein vier von New-Castle bis Leith auf einem Wege, der stellenweise Steigungen von 1 : 16 hat. Das Gesammtgewicht der Kohlen betrug 21 Tonnen; mit dem Gewichte der 4 Wagen ergiebt sich das Bruttogewicht von 32 Tonnen, nnd mit Einschluss des Gewichtes der Locomotive das Gewicht des ganzen Zuges von über 40 Tonnen. Dieser 90 Fnss lange Zug lief nm die Mittagszeit ohne Schwierigkeiten durch die Strassen von Edinbnrgh und Leith, in denen der Verkehr am lebhaftesten ist.

(Engineer. September 1868. S. 191).

Leistungen der Locomotiven auf den starken Steigungen der Dom Pedro Bahn.

Die Dom Pedro Bahn in Brasilien durchbricht die Gebirgskette zwischen Rio Janeiro und dem Fluss Parahyba mittelst eines Tunnels von $1^1/_2$ engl. Meilen Länge, vor dessen beiden Enden lange Steigungen 1:55 vorkommen. Da der Bau dieses Tunnels 3 Jahre längere Zeit erforderte, als der Ban der übrigen Bahn, so wurde während dieser 3 Jahre der Verkehr durch eine Interimsbahn, die über die Gebirgskette führte, vermittelt. Diese Interimsbahn hatte lange und starke Steigungen 1:18 nnd 1:19 und Curven von 250 bis 400 Fuss Radius. Sie wurde mit 8-rädrigen Locomotiven betrieben, construirt von Baldwin n. Comp. in Philadelphia, mit Cylindern von 19 Zoll Durchmesser bei 22 Zoll Hub, Triebrädern von 3 Fuss 7 Zoll Durchmesser, 16 Fuss 4 Zoll äusserstem Radstand und 570 Ctr. Gewicht. Diese Maschinen zogen einen Zug von 80 Tons Gewicht (abgesehen vom Eigengewicht der Maschinen) auf den Steigungen von 1:19 hinauf. Bei diesen Leistungen ist zu veranschlagen:

Der Reibnngswiderstand der Maschine zu $28^1/_2 . 16 =$ 456 Pfd.

„ „ des Zuges zu $80 . 7 =$ 560 „

die abwärts ziehende Componente des Gewichtes der Maschine zu . . $28^1/_2 . \frac{2240}{19} =$ 3360 „

desgleichen des Zuges zu . . $80 . \frac{2240}{19} =$ 9432 „

Summa . . 13808 Pfd.

In den scharfen Curven musste dieser Gesammtwiderstand auf mindestens 15,000 Pfd. steigen, also mehr als $^1/_4$ des Gewichts der Maschine; trotzdem zeigte sich die Adhäsion als reichlich genügend, indem bei feuchtem Wetter ein an der Maschine befindlicher Sandstreuapparat in Thätigkeit gesetzt wurde. Um den Reibungswiderstand des Zuges zu verringern, liess man an der Hinterseite der Maschine einen dünnen Wasserstrahl auf jeden Schienenstrang herabfliessen, ein Verfahren, welches auch auf der Valparaiso und Santiagobahn und anderen Südamerikanischen Eisenbahnen mit gutem Erfolg in Anwendnng gekommen ist.

(Engineering Novbr. 1868.)

Kosten der Zugkraft einiger englischen Bahnen im 2. Semester 1868.

	Great Western.		London North Western.		North Eastern.		Midland.		Great Northern.	
	Pence per 1 engl. Zugmeile.	Groschen per 1 deutsche Zugmeile.	Pence per 1 engl. Zugmeile.	Groschen per 1 deutsche Zugmeile.	Pence per 1 engl. Zugmeile.	Groschen per 1 deutsche Zugmeile.	Pence per 1 engl. Zugmeile.	Groschen per 1 deutsche Zugmeile.	Pence per 1 engl. Zugmeile.	Groschen per 1 deutsche Zugmeile.
1. Allgemeine Maschinen-Verwaltung	0,21	0,80	0,25	0,94	0,18	0,67	0,16	0,60	0,15	0,56
2. Betriebs-Ausgaben:										
Gehalte und Löhne	2,17	8,14	2,38	8,92	2,49	9,33	2,22	8,32	2,21	8,30
Brennmaterial	1,50	5,61	1,68	6,30	2,65	9,94	1,70	6,37	2,08	7,81
Wasser.	0,20	0,75	0,08	0,30	0,22	0,82	0,18	0,67	0,16	0,61
Schmier-, Putz- u. Pack-Material	0,22	0,85	0,26	0,97	0,39	1,46	0,41	1,54	0,35	1,31
3. Reparatur-Ausgaben:										
Arbeitslöhne	1,96	7,35	1,72	6,45	1,90	7,12	1,28	4,80	1,95	7,30
Materialien	1,70	6,37	1,58	5,92	1,60	6,00	2,04	7,65	1,70	6,37
4. Erhaltung der Werkstätten, Drehscheiben etc.	0,05	0,19	0,08	0,31	0,15	0,44	0,04	0,15	0,11	0,41
5. Gas.	0,04	0,15	—	—			0,03	0,11		
	8,05	30,19	8,03	30,11	9,58	35,92	8,06	30,22	8,71	32,67
In % der Total-Einnahme . .	12,12		11,22		14,12		14,55		14,19	
Durchschnitts-Einnahmen.										
Bei Personenzügen	63,52	238,2	64,90	243,3	56,56	212	46,26	173,5	64,16	240,6
Bei Güterzügen.	68,12	255,4	78,70	295	75,18	282	62,93	236	61,74	231,5

(Engineering, Mai 1869) C. G . . . . .

Auszug aus der Denkschrift: Das Staatsbauwesen im ehemaligen Königreich Hannover und dessen Reorganisation nach den jetzigen staatlichen Verhältnissen in Bezug auf den Eisenbahn-Maschinenbau.

Einleitung.

Der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover erhielt im Jahre 1860 vom vormals Königlich Hannover'schen Ministerium des Innern den Auftrag über die Organisation des Staatsbauwesens im Königreich Hannover ein Gutachten zu erstatten.

Dieses Gutachten wurde seiner Zeit dem Ministerium des Innern vorgelegt, hatte aber in Bezug auf die Reorganisation des Bauwesens nur den Erfolg, dass die Vorschriften über Prüfung der Bau- und Maschinen-Techniker einer Revision unterzogen und bearbeitet wurden; die Ausführung dieser letzteren ist jedoch durch die Ereignisse des Jahres 1866 verhindert.

Die inzwischen eingetretenen staatlichen Veränderungen lassen eine Umgestaltung des Staatsbauwesens im ehemaligen Königreich Hannover mit Sicherheit erwarten und hält es der Architekten- und Ingenieur-Verein für seine Pflicht, seine Ansichten in dieser Beziehung auszusprechen.

Die bisherige Organisation der Eisenbahn-Maschinen-Verwaltung im ehemaligen Königreich Hannover.

Das Maschinenwesen der Eisenbahnen wird unter Anweisung und Aufsicht der General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen von drei Maschinen-Inspectionen vertreten, welche für die Unterhaltung der Locomotiven und Wagen, für den Maschinendienst bis zur Zugbeförderung, für den Neubau der Wagen, Weichen, Drehscheiben u. s. w., soweit solches in den Werkstätten der Verwaltung ausgeführt wird, zu sorgen haben. Dieselben bestehen:

1) zu **Hannover** für die Bahnstrecken: Hannover-Geestemünde, Harburg-Lehrte-Hildesheim-Nordstemmen-Hannover, Minden-Braunschweig;

3) zu **Göttingen** für die Strecke: Nordstemmen-Cassel und für die im Bau begriffenen Bahnen Göttingen-Ahrenshausen und Northeim-Nordhausen-Osterode;

3) zu **Lingen** für die Strecke Minden-Emden.

Jede der drei Maschinen-Inspectionen hat einen Ober-Maschinenmeister zum Vorstande, von denen dem Aeltesten der Titel Maschinen-Director beigelegt ist. Jedem Ober-Maschinenmeister sind je nach der Ausdehnung seines Bezirks und der Zahl der Filial-Werkstätten Maschinen-Techniker beigegeben, von denen die älteren den Titel Maschinenmeister, die jüngeren den Titel Maschinen-Ingenieure führen, und welche den einzelnen grösseren und mittleren Werkstätten als Vorstände vorgesetzt sind.

An den drei Orten Hannover, Göttingen und Lingen, wo der Sitz der 3 Maschinen-Inspectionen ist, sind Hauptwerkstätten für die Reparatur der Locomotiven und Wagen angelegt, und hat die Hauptwerkstätte zu Hannover noch eine Abtheilung für den Neubau von Personenwagen. Im Uebrigen werden in den 3 grossen Werkstätten nur einzelne Wagen neu gebaut, soviel erforderlich ist, um für die schwankenden Reparatur-Arbeiten einen guten Stamm Arbeiter der Werkstätte zu sichern.

Filial-Werkstätten sind angelegt:

1) für Maschinen-Inspection Hannover: zu Lehrte, Uelzen, Harburg, Minden, Bremen und Geestemünde,

2) für Maschinen-Inspection Göttingen: zu Nordstemmen und Cassel (demnächst auch zu Northeim).

3) für Maschinen-Inspection Lingen: zu Osnabrück und Emden.

Für die Hauptwerkstätte ist dem Ober-Maschinenmeister ein Maschinenmeister beigegeben, welcher in Behinderungsfällen als sein Stellvertreter fungirt.

Der Maschinen-Inspection zu Hannover ist für den Wagenbau noch ein besonderer Maschinen-Techniker beigegeben. Ausserdem sind jeder Maschinen-Inspection ein oder mehrere jüngere Maschinen-Techniker, welche die erste Staats-Prüfung für den Maschinenbau abgelegt haben, zur Hilfe beim Zeichnen und Construiren und zur Ausbildung im praktischen Maschinendienste, zugetheilt.

Unter den Maschinen-Inspectionen steht das gesammte Werkstätten- und Locomotiv-Personal ihres Bezirks, letzteres so lange es nicht im Fahrdienste thätig und dann den Betriebs-Directionen untergeben ist.

Die wiederkehrenden Reparatur-Arbeiten und Ausgaben für den Maschinen- und Wagendienst werden auf Grund jährlich aufzustellender Bedürfniss-Etats von der General-Direction genehmigt, über die grösseren Abänderungs- und Neubauarbeiten werden von den Maschinen-Inspectionen specielle Pläne und Anschläge aufgestellt und an die General-Direction zur Prüfung und Genehmigung eingereicht. Auf Grund der Bedürfniss-Etats werden die Materialien für den Werkstätten-, Wagen- und Maschinendienst von der Material-Commission contrahirt, von der Magazin-Commission abgenommen und magazinirt und auf Requisition der Maschinen-Inspection abgegeben.

Die Disciplinarbefugniss der Maschinen-Inspection ist für das ihr untergebene Personal eine ähnliche wie die der Betriebs-Directionen.

Auch das Rechnungswesen ist für die betreffenden Dienstzweige der Maschinen-Inspectionen ähnlich wie für die Betriebs-Directionen geordnet.

Ausbildung und Prüfung der [Ma]schinen-Techniker im ehemaligen Königreich Hannover.

Für die Maschinen-Techniker, welche in den Staatsdienst eintreten, bestehen in Altpreussen Prüfungen überall nicht, während in dem ehemaligen Königreich Hannover solche schon seit längerer Zeit eingeführt sind.

Das Maschinenwesen hat in den letzten Decennien einen verhältnissmässig noch bedeutenderen Aufschwung genommen, als das Bauwesen. Während an das erstere im Staatsdienst früher geringere Ansprüche gestellt wurden, so dass ein besonderer Zweig der Technik für das Maschinenwesen im Staatsdienste, ausser beim Bergbau, gar nicht bestand und den geringen Anforderungen des Staates im Maschinenwesen entweder von den Bautechnikern mit entsprochen oder in einzelnen Fällen durch Pri-

vat-Maschinen-Ingenieure genügt werden musste, hat sich dieses Verhältniss seit der Entwickelung des Eisenbahnwesens und dem gleichzeitigen Aufschwunge der Privat-Industrie wesentlich geändert.

Das Maschinenbaufach bildet gegenwärtig eine dritte, den beiden Zweigen des Bauwesens ebenbürtige Gruppe der Technik. Ebensowenig wie bei dem gegenwärtigen vorgeschrittenen Stande des Bauwesens der Architect in der Lage ist, den an den Bau-Ingenieur zu stellenden Anforderungen zu entsprechen, ebensowenig ist dieser gegenwärtig noch in der Lage, zugleich Maschinen-Ingenieur zu sein.

Wenn nun der Staat, insbesondere für das Staatseisenbahnwesen der Maschinen-Ingenieure nothwendig bedarf, wenn er ferner ein nicht minderes Interesse daran hat, für dieses Fach tüchtige Kräfte heranzuziehen, wie für das Bauwesen, da die denselben anzuvertrauenden, ihrer Verantwortung anheimfallenden Geschäfte nicht minder wichtig sind, wie die Geschäfte der bei den Eisenbahnen thätigen Bautechnikor, so erscheint es den Verhältnissen durchaus entsprechend, das Fach der Maschinen-Ingenieure auch in ganz ähnlicher Weise in den Staats-Organismus einzufügen und ihre humanistische, theoretisch-technische und praktische Ausbildung, ähnlich wie für die Bautechniker zu regeln und durch Vorschriften für ihre Prüfung zu bestimmen.

Aus diesen Gründen ist im ehemaligen Königreich Hannover für diejenigen Techniker, welche dem Eisenbahn-Maschinenbau sich widmen wollen, durch Bekanntmachung des Königlichen Ministeriums des Innern vom 7. October 1852 eine Prüfung vorgeschrieben und nach den seit jener Zeit gemachten Erfahrungen im Jahre 1865 für dieselben eine, der zweiten Prüfung der Bautechniker entsprechende zweite Prüfung beschlossen. Dieser Beschluss hat zu der Bearbeitung von Vorschriften für die zweite Prüfung der Maschinen-Techniker geführt, doch ist der Erlass derselben durch die inzwischen eingetretenen politischen Ereignisse bis jetzt verhindert.

Die Erfolge dieser vor 14 Jahren in's Leben getretenen Organisation des Staats-Eisenbahn-Maschinenwesens im ehemaligen Königreich Hannover sind nach den seit jener Zeit gemachten Erfahrungen sehr günstige. Während vor jener Zeit die Heranziehung und Heranbildung von Maschinen-Technikern für das Staats-Eisenbahnwesen nicht geordnet, zum Theil von Zufälligkeiten abhängig war, und Maschinen-Techniker von dem Auslande herangezogen werden mussten, hat sich dieses Verhältniss durchaus geändert.

Es wendet sich eine genügende Zahl sehr tüchtig ausgebildeter Techniker diesem Fache zu, dieselben erhalten theils bei den Hannöver'schen Staatsbahnen, theils in Privat-Maschinen-Werkstätten ihre fernere praktische Ausbildung und dürfte wohl keine Eisenbahn-Verwaltung in Deutschland mit tüchtigeren Maschinen-Ingenieuren ausgerüstet sein, wie die Hannover'sche. Schon seit längerer Zeit sind von dieser Verwaltung mehrfach Maschinen-Techniker zu anderen Eisenbahn-Verwaltungen als erste Maschinen-Techniker berufen (Ober-Maschinenmeister Wöhler an die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn, Ober-Maschinenmeister Sammann an die Oberschlesische Eisenbahn, Maschinenmeister Mahlmann an die Königlich Preussische Ostbahn, Ober-Maschinenmeister Klinge jetzt an die Mecklenburgische Bahn u. s. w.) und hat das auch später nicht aufgehört. So sind in der neuesten Zeit im Laufe etwa eines Jahres abgegangen:

1) Ober-Maschinenmeister Prüsmann, als Maschinen-Director der Niederländischen Staats-Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft nach dem Haag, (jetzt Ober-Maschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Bahn);
2) Maschinenmeister Brockmann, als Ober-Maschinenmeister und Mitglied der Eisenbahn-Direction zu Stuttgart;
3) Maschinenmeister Stück, als Maschinenmeister der Sächsischen westlichen Staatsbahn nach Leipzig;
4) Maschinen-Ingenieur Wolf, als Maschinenmeister der Grossherzoglich Oldenburgischen Bahn nach Oldenburg;
5) Maschinen-Ingenieur Hunte, als Maschinenmeister der Niederländischen Staats-Eisenbahn-Betr.-Gesellschaft. *)

Wenn die Verwaltung der Hannover'schen Staatsbahnen trotz dieser verhältnissmässig bedeutenden Verluste doch in der Lage ist, die entstandenen Lücken durch inzwischen herangebildete tüchtige jüngere Techniker vollständig auszufüllen, während es aus den mehrfach bis in die neueste Zeit hierher gerichteten Anfragen wegen Abgabe von Maschinen-Technikern bekannt ist, dass andere, namentlich auch grössere altpreussische Staats-Eisenbahn-Verwaltungen, nicht allein nicht in der Lage sind, Maschinenmeister an andere Bahnverwaltungen abzugeben, sondern nicht einmal die im gewöhnlichen Gange der Verwaltung entstandenen Lücken aus dem eigenen Techniker-Personal ersetzen können, so dürfte wohl Grund vorliegen, die Erfahrungen, welche seit 14 Jahren im ehemaligen Königreich Hannover über den Erfolg der Regelung des Faches der Maschinen-Ingenieure gemacht sind, durchaus günstig zu nennen.

Hiermit soll jedoch keineswegs gesagt werden, dass die Resultate nicht noch günstiger hätten sein können und hat diese auf eine 14jährige Erfahrung gestützte Einsicht zu dem Beschlusse geführt, für die Maschinen-Techniker in ganz ähnlicher Weise, wie für die Bau-Techniker, eine zweite Prüfung einzuführen. Der eine Grund, die Kenntnisse und Leistungen der Techniker nach einigen Jahren der praktischen Ausbildung noch einmal zu beurtheilen und festzustellen, hätte für die Hannover'sche Eisenbahn-Verwaltung die Einführung einer zweiten Prüfung nicht allein motiviren können, da in einer solchen concentrirten Verwaltung von mässigem Umfange der einzelne Techniker im Laufe der Jahre nach seiner Leistungsfähigkeit doch genügend bekannt wird, wichtiger und durchschlagender waren

*) Ausserdem wurden im Laufe der letzten Jahre von jüngeren Hannoverschen Maschinen-Technikern auf auswärtige Bahnen berufen:
a) Der Maschinenmeister Pagenstecher an die Leipzig-Dresdener Bahn.
b) Der Maschinenmeister Blauel an die Niederschlesisch-Märkische Bahn nach Frankfurt a. d. O.
c) Der Maschinenmeister Georg Meyer an die Oberschlesische Bahn nach Breslau.
d) Der Maschinenmeister Th. Büte als Obermaschinenmeister an die Main-Weserbahn nach Cassel.
e) Der Maschinenmeister Overbeck an die Wilhelmsbahn nach Ratibor. Anmerk. d. Redact.

für die Einführung einer zweiten Prüfung der Maschinen-Techniker die folgenden Gründe:

1. Nach der Wichtigkeit der Maschinen-Technik für die Staats-Eisenbahn-Verwaltung und bei dem jetzigen hohen Stande des Maschinenwesens, erscheint es durchaus gerechtfertigt und angemessen, die Maschinen-Techniker den Bau-Technikern auch in Beziehung auf Prüfungen vollständig gleich zu behandeln und ihnen mit diesen einen durchaus coordinirten Standpunkt einzuräumen.

Die zweite Prüfung erfüllt in dieser Beziehung allerdings nur eine Form, doch ist es eine umsomehr gerechtfertigte und nothwendige Form, je mehr die Bau-Techniker zum Theil geneigt sind, der zweiten Prüfung im Baufache in dieser Hinsicht eine grössere Wichtigkeit beizulegen, wie solches nach der Natur der Sache nothwendig wäre.

2. Eine bevorstehende zweite Prüfung giebt den nach der ersten Prüfung in den praktischen Maschinendienst eintretenden jungen Technikern die Anregung, während der praktischen Ausbildung auch die Weiterbildung in den theoretischen Wissenschaften nicht zu versäumen, welche Anregung bei den weniger Strebsamen ohne Zweifel von grossem Nutzen ist. Eine solche Weiterbildung in den theoretischen Wissenschaften ist in dem Maschinenwesen fast noch nothwendiger, als in dem Bauwesen, da in ihm, dem jüngeren Zweige des Ingenieurwesens, die Erfahrungs-Resultate noch nicht solche Bedeutung haben, wie in den Baufächern und bei der Beschäftigung mit den bewegenden Kräften überall mehr Theorie und mathematischer Calcul zur Anwendung kommt, als in dem mehr stabilen Bauwesen.

3. Zugleich erhält die Verwaltung durch die zweite Prüfung aber auch ein loyales Mittel, diejenigen Techniker, welche die erste Prüfung zwar abgelegt, bei der ferneren Ausbildung jedoch den nothwendigen Anforderungen nicht entsprechen, von der wirklichen Anstellung im Staatsdienste fern zu halten. Ohne eine zweite Prüfung wird das Urtheil der Verwaltung sich fast nur auf das Urtheil der einzelnen Vorgesetzten stützen können, und wird dies Urtheil Einzelner die grössere oder geringere Befähigung und Leistung ohne Zweifel angemessen darstellen, jedoch an der Grenze, wo es sich darum handelt, ob Jemandem die ganze Carrière verschlossen wird, in der Regel zu milde ausfallen. Es wird hiernach auf den einzelnen Vorgesetzten in der That auch eine zu grosse Verantwortung gelegt.

4. Schliesslich möchten wir noch einen Grund für die zweite Prüfung der Maschinen-Techniker überhaupt erörtern, welcher den Anführungen entnommen ist, die in Altpreussen mehrfach gegen die Einführung einer Prüfung der Maschinen-Techniker angegeben worden. Man sagt dort, es sei jetzt schon schwierig, für die Staats-Eisenbahn-Verwaltungen in Altpreussen geeignete tüchtige Maschinen-Techniker zu engagiren, weil dieselben in der Privat-Industrie lohnendere Stellungen fänden und würde die Heranziehung der nöthigen Zahl tüchtiger Maschinen-Techniker für die Staats-Eisenbahn-Verwaltungen noch schwieriger werden, wenn man denselben den Eintritt in die Carrière durch Ablegung von Prüfungen erschweren wollte.

Diese Darlegung würde richtig sein, wenn man die Besetzung der höheren Stellen im Eisenbahn-Maschinen-Fache plötzlich an die Bedingung der Ablegung von zwei Staats-Prüfungen knüpfen wollte. Das würde selbstverständlich nicht thunlich sein, da nothwendig eine Uebergangszeit festgestellt werden muss, für welche die Bedingung der Ablegung der Prüfung nicht unbedingt festgehalten wird.

Auf die Dauer wird die Einführung der Prüfungen für die Maschinen-Techniker nach den im ehemaligen Königreiche Hannover gemachten Erfahrungen den umgekehrten Erfolg haben. Der mit den Prüfungen geregelten Carrière und gehobenen Stellung der Maschinen-Techniker werden sich mehr und tüchtigere junge Männer zuwenden, wie es jetzt der Fall ist, wo dieses Fach eine Gleichstellung mit den Baufächern noch entbehrt, und wo manche Techniker, welche ihre Anlagen und Neigungen auf das Maschinenwesen hinführen würden, sich dem Bauwesen zuwenden, weil die Carrière im Bauwesen eine vollständig organisirte und geregelte ist.

Wie oben bereits bemerkt, stützt sich diese Ansicht auf die 14jährigen Erfahrungen im ehemaligen Königreich Hannover, wo seit dem Jahre 1853 = 44 Maschinen-Techniker und also nicht unerheblich mehr die Prüfung gemacht haben, als im Maschinenwesen der hiesigen Eisenbahn-Verwaltung erforderlich waren, und wo eine Mehrzahl die Prüfung nur absolvirt hat, um sich ein empfehlendes Zeugniss für Stellungen in der Privat-Industrie oder im auswärtigen Staatsdienste zu verschaffen. Es sind uns Momente nicht bekannt, weshalb diese Erfahrung nicht Anwendung auf Altpreussen finden sollte.

Nach diesem Allen halten wir es nicht allein den Verhältnissen und Erfahrungen durchaus entsprechend, dass die Prüfung der Maschinen-Techniker im ehemaligen Königreich Hannover beibehalten und durch die Einführung einer zweiten Prüfung ergänzt wird, es scheint uns auch empfehlenswerth und den Verhältnissen entsprechend, dass für die Maschinen-Techniker in Altpreussen Prüfungen eingeführt werden.

Die Güterwagen der schmalspurigen Bröhlthalbahn*).

Hierzu Fig. 11 und 12 Taf. X.

Die Bröhlthalbahn von 2′ 6″ (784 Millim.) Spurweite, zweigt bekanntlich an der Station Hennef von der Deutz-Giessener-Bahn ab. Die auf dieser Bahn verwendeten Güterwagen zum Kalk- und Eisenstein-Transport sind in Fig. 11 und 12 auf Tafel X. in einer Längenansicht, halbem Querschnitt und halber Endansicht in $^1/_{30}$ der wirklichen Grösse dargestellt. Dieselben haben eine Kasten-Breite von 1^m,42 und bei den letzten Anschaffungen von 1^m,80; der Boden ist nicht horizontal, sondern dachförmig geneigt, und gestattet mittelst der in Scharnieren aufgehängten Seitenbracken in einfachster Weise ein Selbstentladen; die Endwände sind, wie Fig. 12 zeigt, oberhalb ebenfalls dachförmig, um die Ladung aufhäufen zu können

Das Untergestell ist der grösseren Stabilität wegen sehr kräftig hergestellt, mit Langträgern von]-Eisen und angenieteten schmiedeeisernen Achsenhaltern, sowie mit gewöhnlichen Blatt-Tragfedern über den Achsbüchsen, die zum Oelschmieren eingerichtet, versehen. Ausserdem sind die letzteren, um das Eindringen von Staub beim Ausschütten der Ladung zu ver-

*) Vergl. Organ 1864 S. 223 und 1865 S. 271.

hindern, durch Vorhänge von Leder oder Stücken Zeug, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Kieswagen geschützt.

Diese Wagen haben an jedem Ende nur einen Buffer a, welcher in der Mitte, 784 Millim. über Schienenoberkante, angebracht ist; darunter, in einer Höhe von 640 Millim. über den Schienen befindet sich die durchgehende Zugstange mit dem Zughaken b, welche mit einer Federung von Kautschukscheiben c in der gewöhnlichen Weise dicht hinter den Stirnwänden ausgestattet ist. Zughaken und Bufferstange sind durch den Balancier d durch Scharniere verbunden, sodass die Federung vom Zug auch bei einem Stoss auf die Buffer in Wirksamkeit tritt.

Anfangs waren die Wagen mit Schaalengussscheibenrädern versehen, welche aber mangelhaft ausgeführt waren, deshalb grösstentheils beseitigt und durch Speichenräder mit Puddelstahlbandagen ersetzt wurden. Zum besseren Passiren der Curven hatte man im Anfang versucht, eins der Räder lose auf der Achse zu befestigen; in neuerer Zeit ist man jedoch davon wieder abgegangen.

Die hauptsächlichsten Dimensionen und Gewichte von diesen Wagen sind:

Breite des Kastens	$1^m,412$,
Länge desselben	$3^m,10$,
Durchmesser der Räder	$780-940^{mm}$,
Radstand	$1^m,374-1^m,57$,
Durchmesser der Achsen	$78-90^{mm}$,
Konicität der Bandagen	1 : 12
Gewicht des leeren Wagen	50 Ctr.,
Ladungsfähigkeit	100 Ctr.,
Gewicht des beladenen Wagen	150 Ctr.,
Gewicht pro Rad	$37\frac{1}{2}$ Ctr.,
Gewicht eines Satz Räder mit Achse	$7\frac{1}{2}$ Ctr.,
Preis pro Wagen	$266\frac{2}{3}$ bis $353\frac{1}{3}$ Thlr.

Die zum Betrieb dieser Bahn dienenden kleinen Locomotiven sollen in einem der nächsten Hefte abgebildet und beschrieben werden.

(Nach Glaser & Morandière, Note in Annales du Génie civil. Avril 1869.)

Reifert's Schwungaretten an dessen Doppelfederwagen.

Die Fig. 13 bis 15 auf Taf. IX. stellt die Details der Schwung-Aretten von einem Coupée-Wagen mit Doppelfedern, wie wir dieses System im Organ 1867 S. 191 beschrieben und daselbst auf Taf. XVI. in Fig. 7—10 erläutert haben, dar. Indem wir auf die Mittheilung des Herrn Reifert im vorigen Hefte verweisen, bemerken wir nur, dass die Schwung-Aretten s in den 4 Kasten- resp. Gestellecken mittelst der schmiedeeisernen Platten m angeschraubt werden, um die etwa zu starken Schwingungen der Doppelfedern etwas zu begrenzen. Damit aber durch diese Begrenzung kein heftiges Zucken entstehe, sind sowohl die Ringe r mit Leder überzogen, als auch die Stellschrauben unter den Platten m mit Gummischeiben g garnirt. Zugleich dient diese bewährte Vorrichtung auch noch zur Sicherung des Wagenkastens gegen das s. g. Wegfliegen im Falle eine Spannschraube etc. an den Doppelfedern brechen sollte.

Details von einigen Locomotiven der letzten Pariser Ausstellung.

(Hierzu Fig. 13—15 auf Taf. X.)

(Fortsetzung von S. 125.)

6. Sechsrädrige gekuppelte Tendermaschine für Güterzüge von Schneider & Comp. in Creusot. *) Die Wasserkasten sind zu beiden Seiten des Kessels angebracht und darin der Raum für die Tragfedern ausgespart. Am vordern und hintern Ende ist für Zug und Stoss eine gemeinschaftliche Blattfeder angebracht; dieselbe ist mit den Enden durch Ausschnitte im Buffergehäuse gesteckt, und wirken die Bufferstangen auf die Enden des Hauptblattes direct, während der Zughaken an dem Bundring in der Mitte scharnierartig verbunden ist, ähnlich wie dies früher bei Wagen üblich war und noch heute bei französischen Personenwagen mehrfach ausgeführt ist. Das hintere Räderpaar ist mittelst doppelter Bremsklötze vom Führerstande aus zu bremsen. Die Hauptbremswelle ruht in Lagern, welche an den hintern Bahnräumern der Maschine angebracht sind.

7. Personenzugsmaschine der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. **) Bei dieser in den Werkstätten der Gesellschaft gebauten Locomotive liegen die beiden gekuppelten Achsen vorne und die Laufachse unter dem Feuerkasten, welcher letzterer mit geneigtem Roste und ausgesperrtem Aschfange eingerichtet ist. Dieselbe ist ausserdem mit einem Rauchverbrennungsapparat nach dem System Thierry ausgerüstet. Diese Einrichtung ist in Fig. 13—15 auf Taf. X skizzirt.

Thierry sucht den Grund der unvollständigen Rauchverbrennung in der unvollkommenen Mischung der Gase. Er legt aus diesem Grunde über die ovale Feuerthüre innerhalb des Feuerkastens ein horizontales Rohr, welchem der Dampf von oben zugeführt wird. Dieses Rohr ist mit divergirenden Oeffnungen versehen, welche Dampf und mit diesem die einströmende Luft nach den äusseren Punkten der Feuerbüchse mitten durch die brennenden Gase führt. Die Dampfzuströmung wird durch einen Hahn regulirt. Als sogenannter „Rauchverzehrer" wirkt dieser einfache Apparat ganz gut, in Bezug auf die Brennmaterial-Ersparniss jedoch ist er, sowie alle anderen zum gleichen Zwecke construirten Apparate von sehr zweifelhaftem Nutzen.

Die Rahmen der Locomotive liegen bis zur Feuerbüchse innerhalb der Räder, während die Laufachse ihre Lagerung ausserhalb hat, um mehr Breite für den Rost zu gewinnen. Die Lagerung der Laufachse ist in ähnlicher Weise mit dem Hauptrahmen der Locomotive verbunden, wie bei der Personenzugsmaschine von Call & Comp. (sub 3, S. 74), mit der diese Maschine in ihrer Bauart viel Aehnlichkeit hat. Die Cylinder, Schieberkasten und der Steuerungs-Mechanismus liegen wie bei jener innerhalb. Der Regulator befindet sich im Dampfdom, von wo der Dampf ausserhalb des Kessels dem Schieberkasten zugeführt wird.

Das wichtigste Detail an dieser Maschine besteht in einer kleinen Vorrichtung, welche das Problem des Bremsens der Loco-

*) Vergl. Organ 1867 S. 236 und 1868 Taf. X Fig. 6.

**) Vergl. Organ 1867 S. 237 unter 11 und Organ 1868 Taf. X Fig. 5.

motive mit Contredampf in der rationellsten und praktischsten Weise gelöst zu haben scheint. Diese Vorrichtung ist im 3. Supplementband des Organs Taf. XVII. Fig. 4 dargestellt und von Le Chatelier auf der Lyoner Bahn mit bestem Erfolge bei 450 Locomotiven eingeführt worden und es haben seitdem mehrere Eisenbahnen, (die Oesterreichische Südbahn) diese Art des Bremsens der Züge für die schwierigsten und steilsten Partien ihrer Linien in Anwendung gebracht.

An der Umfassung des Führerstandes dicht beim Steuerbocke ist ein Gusskasten befestigt, an dessen vorderer Fläche zwei kleinere Kästchen angegossen sind. Jedes dieser Kästchen communicirt mit dem erstgenannten Sammelkasten durch je eine Oeffnung, welche letztere durch gewöhnliche Schieber mit Schraube und Mutter-Kurbel geschlossen und nach Belieben geöffnet werden können. Die beiden Mutterkurbeln drehen sich über Theilscheiben mit je 10 Theilstrichen, während zwei Zeiger an den Schieberstangen angebracht, die jedesmalige Anzahl der Umdrehungen auf einer vertikalen Scala anzeigen. In einen der kleinen Kasten führt von unten ein Dampfrohr, in den andern ein Wasserrohr, beide mit dem Innern des Kessels in Verbindung. Aus dem Sammelkasten führt ein gemeinschaftliches Rohr für Dampf und Wasser nach dem Vordertheil der Locomotive und theilt sich hier in zwei Zweige, welche dicht an den Schieberkasten in die Ausströmröhre münden.

Die Hauptabmessungen der Einspritzkasten sind folgende:

	Dampf.	Wasser.
Schieberhub	30 Millim.,	30 Millim.,
Deckung	5 „	5 „
Kanalhöhe	25 „	25 „
Kanalbreite	20 „	4 „
Steigung des Gewindes der Stellschraube	5 „	$2^1/_2$ „
Oeffnung des Kanals für Kurbeldrehung	100□ „	10□ „

Die Handhabung dieses Apparates erfordert einen aufmerksamen Locomotivführer. Die Regulirung der Dampfmenge ist leicht. Der Führer muss namentlich darauf achten, dass fortwährend wenig überflüssiger Dampf aus dem Schornsteine bläst und Luft, Gase und Flugasche vor sich her treibt. Da die bei dem Bremsen verlorne Kraft theilweise durch Verdampfen des Einspritz-Wassers in den Cylinder in Dampf verwandelt wird, so ersetzt sich der am Schornsteine ausströmende Dampf vollkommen. Das Reguliren des Wassers ist weit schwieriger als bei Dampf. Zu wenig Wasser macht sich durch Erhitzen der Cylinder bemerkbar, zu viel, durch Schlagen der Kolben und Abklappen der Schieber. Nur ein praktisch erfahrener Führer kann hier die richtige Mitte halten.

Bei den Locomotiven der Orleansbahn hat man ganz dieselben Apparate, jedoch sind auf den Cylinderkanälen kleine Sicherheitsventile angebracht, welche sich bei zu starken Pressungen nach dem Kessel und bei Wasserstoss öffnen und das Abklappen der Schieber verhindern. Auch verwendet diese Bahn den Gegendampf nur beim Hinabfahren von sehr langen Gefällen. Beim Anhalten in den Bahnhöfen und in Nothfällen benutzt sie die ebenfalls angebrachten Schuhbremsen, dies jedenfalls in der richtigen Voraussetzung, dass dem Locomotivführer in diesen beiden Fällen keine Zeit zum Reguliren der Einspritzung bleibt.

8. Sechsrädrige Schnellzugsmaschine mit innenliegenden Cylindern von Robert Stephenson in New-Castle o. T.*) Am bemerkenswerthesten ist die Construction des cylindrischen Theils vom Kessel dieser vorzüglich gearbeiteten Maschine. Die 12 Millim. starken Eisenbleche, aus denen derselbe zusammengesetzt ist, sind nämlich an den Längenfugen zusammengeschweisst, sodass der Kessel aus drei gleichen $1^m,118$ breiten Ringen von $1^m,220$ Durchmesser besteht, welche durch heiss aufgezogene, ebenfalls geschweisste Ringe mittelst doppelter Nietreihen zusammengehalten werden. Um jedoch den einseitigen Zug, der bei Vernietungen mit blos einseitigem Ueberblechen stets mehr oder weniger stattfindet, nach Thunlichkeit ganz aufzuheben und so das Oeffnen der Fugen bei starkem Dampfdruck (der in diesen Maschinen bei 13 Atmosphären Ueberdruck beträgt) zu vermeiden, sind an den Innenseiten der breiten Blechringe an deren Kanten schmale circa 130 Millim. breite und 8 Millim. dicke Blechringe angeschweisst, sodass an den vertikalen Stossfugen die Kesselbleche auch nach Innen zu verstärkt sind und so der Zug von einem Blech auf das andere in möglichst gerader Richtung übertragen wird.

Die Tragfedern sind bei dieser Maschine zum Nachspannen eingerichtet, was in der englischen Praxis als ein Fortschritt angesehen werden muss. Ueberhaupt hat man in England bisher noch viel zu wenig Gewicht auf die vortheilhafte Vertheilung der Last auf die verschiedenen Achsen sowie auf deren Erhaltung gelegt, und obgleich vielfach Waagen zur Bestimmung des Gesammtgewichtes der Locomotiven in Verwendung waren, benutzte man dieselben in den seltensten Fällen zur genauen Bestimmung und Rectificirung der einzelnen Radbelastungen.

(Fortsetzung folgt.)

Gusseiserne Räder auf den Amerikanischen Eisenbahnen.

Auf den 37,000 Engl. Meilen langen Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind etwa 1,250,000 gusseiserne Räder in täglichem Gebrauch, unter 8500 Locomotiven, 6500 Personenwagen, 2700 Gepäck- und 160,000 Güterwagen. Die Personenwagen durchlaufen, wie aus den dortigen statistischen Zusammenstellungen hervorgeht, jährlich im Durchschnitt pro Wagen 28,400 Engl. Meilen, oder $88^3/_4$ täglich bei 320 Arbeitstagen im Jahr und tragen dabei auf jedem Rade eine Last von etwa $3^1/_3$ Tons. Bei dieser Belastung beträgt die mittlere Lebensdauer eines solchen Rades 45,000 Engl. Meilen oder 1,58 Jahr. Bei Schnellzügen reducirt sich aber diese mittlere Lebensdauer auf nur 10 Monate, während sie bei langsamen Zügen entsprechend wächst. Unter Güterwagen beträgt die mittlere Lebensdauer der gusseisernen Räder auf den Eisenbahnen des Staates New-York, worauf jährlich etwa $11^1/_2$ Millionen Zugmeilen mit durchschnittlich $75^1/_2$ Tons Gütern pro Zug gefahren werden, 3,08 Jahre, wobei im Durchschnitt jährlich 14,649 Meilen zurückgelegt werden und auf jedes Rad eine Belastung von

*) Vergl. Organ 1867 S. 242 und 1868 S. 104, sowie daselbst Taf. X Fig. 22.

1,47 Tons kommt. Wenn man nun auch annimmt, dass in den meisten übrigen Staaten der Union langsamer gefahren wird als im Staate New-York, und dass die durchschnittliche Lebensdauer der sämmtlichen gusseisernen Räder in den Vereinigten Staaten höher als im Staate New-York, vielleicht sogar zu 5 Jahren, anzusetzen sein wird, so würde die Zahl solcher Räder, die jährlich durch neue ersetzt werden müssen, sich zu mindestens 250,000 berechnen. Wenn man deren Werth durchschnittlich zu 18 Dollars per Rad annimmt und voraussetzt, dass die alten Räder zur Hälfte ihres Anschaffungspreises wieder verwerthet werden können, so berechnen sich die Kosten des Ersatzes der abgenutzten Räder durch neue auf $2^1/_4$ Millionen Dollars jährlich. Die alten Räder werden zum grossen Theil eingeschmolzen und, nachdem neues Gusseisen hinzugesetzt ist, neue Räder daraus gegossen. Räder, die so angefertigt sind, tragen das Zeichen O. W., aber manche Eisenbahn-Gesellschaften lassen die alten gusseisernen Räder in Stabeisen verwandeln, um deren Umschmelzen zu neuen Rädern zu verhindern. Manche Fabrikanten behaupten auch, dass sie die Räder immer nur aus neuem Gusseisen herstellen. (Engineering.)

Signalwesen.

Joly's pneumatischer Signalisirungs-Apparat für Eisenbahnzüge.

Hierzu Fig. 6 bis 10 auf Taf. D.

In dem Bulletin de la Société d'Encouragement t. XV. p. 448 v. Juli 1868 ist nach einem Berichte des Ingenieurs Leblen das Communications-System für Personenzüge auf Eisenbahnen von Joly, auf welches wir bei einer früheren Gelegenheit (im Organ 1868 S. 16 und 173) bereits aufmerksam machten, etwas näher besprochen und wir halten es um so mehr für angemessen von der uns vorliegenden Beschreibung jenes sinnreichen Systems, das auch durch seine Einfachheit sich auszeichnet, hier Gebrauch zu machen, als die mit demselben in den Jahren 1866 und 1867 angestellten Versuche ganz zufriedenstellende Resultate ergeben haben.

Der Apparat von Joly, welchen die Skizzen Fig. 6—10 der Hauptsache nach darstellen, ist bei sechs Personenzügen angewendet. Derselbe dient lediglich dazu, um die Communication zwischen dem im ersten Wagen befindlichen Zugführer mit dem auf dem letzten Wagen sitzenden Bremswärter herzustellen. Anfänglich beabsichtigte man die Anordnung zu treffen, den Passagieren selbst das sichere Signalisiren zu ermöglichen; wegen der unzureichenden Thätigkeit, welche man derartigen (pneumatischen) Systemen zuschreiben will, wurde aber auf diese Anordnung wieder verzichtet. Im gewöhnlichen Zustande besteht also dieses System in einer Communication, die sich von einem Ende des Trains bis zum andern erstreckt, und wobei die Signalisirungs- und Signal-Apparate nur in den beiden äussersten Wagen sich befinden.

Das Gestell eines jeden Wagens trägt parallel zu seiner Längenachse eine eiserne Röhre A (Fig. 9), welche einen innern Durchmesser von 8 Millim. hat; ausserhalb der Bufferhölzer B, durch welche sie gehen, ausgebauchte Vorsprünge, um an diesen Verbindungen herstellen zu können. Ueber diese Verbindungsstelle ist ein Kautschukrohr C gesteckt, das eine Länge von 1 Meter und den gleichen Durchmesser wie die Röhre A hat. Die feste Verbindung des Kautschukrohres mit dem Eisenrohre ist durch Schnüre bei D hergestellt und die Elasticität des Kautschuks reicht aus, um die Verbindung sicher fortzusetzen und letzterer eine gewisse Beweglichkeit oder Veränderlichkeit zuzulassen. Durch solche Röhrenverbindungen ist nun mittelst der Bufferbohlen B an jedem Wagen die Communication längs des ganzen Zuges hergestellt. Die gegenseitige Verbindung zweier auf einander folgenden Kautschukröhren wird mittelst eines Muffes E bewerkstelligt. Ein Griff F, welcher rechtwinkelig am Muffe angebracht ist, giebt dieser Verbindung die Form eines T. Mit einer solchen Armirung wird auch jede Röhre für sich versehen, indem sie mit einer Hülse H umgeben und sodann mittelst einer Kette G die Verbindung mit dem T-förmigen Mittelstücke hergestellt wird. Eine solche Anordnung gestattet, zu jeder Zeit das Röhrensystem leicht in Verbindung zu bringen. Wenn nämlich die beiden zu verbindenden Theile (Fig. 8) nahe genug an einander gebracht worden sind, so nimmt man das T-förmige Stück und schiebt die Enden der beiden Kautschukröhren über dasselbe. Die Reibung zwischen den Verbindungsstellen reicht vollständig aus, um das Losmachen der Kautschukröhren zu verhindern, selbst wenn während des Fahrens des Zuges Stösse eintreten. Will man bei der Verbindung zweier Wagen, z. B. beim letzten die Communication abschliessen, so hat man nichts zu thun, als in das offene Ende den Griff F des T Stückes, der bekanntlich nicht hohl ist, fest einzuschieben. Durch eine derartige Communication kann man nun vom ersten Wagen zum letzten oder umgekehrt signalisiren.

Der in Fig. 6 schematisch dargestellte Signalisirungs-Apparat ist in der Nähe des Platzes aufgestellt, wo der Bremswärter sich befindet; ein ähnlicher wird dann auch im ersten Wagen für den gleichen Zweck angebracht, (dass also der Manövrirhebel J mit der in Rede stehenden Einrichtung in keiner Verbindung steht, versteht sich von selbst). An der Decke M (und beziehungsweise am Boden) des Wagens ist der Stiefel einer Pumpe L angebracht, der einen inneren Durchmesser von 9 Centimeter hat und in welchem ein Kolben hin und her geführt werden kann, indem man den Hebel J, an welchem die Kolbenstange K angebracht ist, nach einem oder nach entgegengesetztem Sinne hebt. Der Kolben aus Holz ist mit Kupfer belegt und der luftdichte Verschluss wird mittelst einer Kautschukumhüllung hergestellt, derselbe wird von oben nach unten durch die Spiralfeder N gedrückt. Der Pumpenkörper aus dünnem Kupfer ist an seinem untern Theile mit einer Klappe O versehen, die von

Innen nach Aussen sich öffnet. Vom untern Ende des Stiefels geht das Rohr P aus, welches sich bei Q in zwei Theile abzweigt; der eine Schenkel dieses Schlauches steht mit der Röhre A in luftdichter Verbindung, welche wie oben gezeigt, längs des ganzen Trains sich erstreckt, während der andere Schenkel PP zum Schlagwerke R geht. Die Verbindung des Röhrensystems dieses zweiten Schenkels wird mittelst Kautschukumhüllungen hergestellt. Man sieht vermöge dieser Anordnung, dass, wenn man in genügender Weise den Hebel J aufwärts bewegt, die Luft sowohl innerhalb des Läute-Apparates R an dem Wagen, wo dieser sich befindet, als auch in dem Läute-Apparate, der an der Spitze des Trains angebracht ist, verdünnt werden muss. Es bleibt also übrig zu zeigen, in welcher Weise diese Luftverdünnung benutzt wird, um beide Schlagwerke in Thätigkeit zu versetzen.

Das Schlagwerk selbst, welches in Fig. 7 dargestellt ist, besteht aus einem einfachen Triebwerke, das durch die Federtrommel S in Bewegung gesetzt wird, und durch welches also dem Hammer T die Oscillationen beigebracht werden, welche die Glocke U zum Tönen bringen. Durch Anziehen der Schnur U' kann das Triebwerk immer leicht aufgezogen werden. Ist das Federgehäuse nicht arretirt, so tönt die Glocke und gleichzeitig wird der Hebel V in Oscillationen versetzt, wobei er unterhalb und oberhalb seiner horizontalen Ruhelage einen Bogen von 8 bis 10° beschreibt. Sobald aber dieser Arm V, welcher gleichzeitig mit dem Hammerstiele durch das Uhrwerk in Bewegung versetzt wird, arretirt wird, muss auch das Uhrwerk stehen bleiben.

Die Arretirung wird nun mittelst des horizontalen Armes W bewerkstelligt, der als Kolbenstange mit dem Kolben X verbunden ist, welcher letztere sich frei in einem Pumpenstiefel von 28 Millim. Durchmesser bewegen kann. Wirkt keine äussere Kraft auf diesen Kolben ein, so wird er durch die Spirale Y (welche an und für sich eine schwache elastische Kraft besitzt) von links nach rechts geführt, und es wird daher die Kolbenstange W den Arm V aufhalten und das Schlagwerk arretiren; in dieser Lage berührt der Arm V die Kolbenstange blos auf eine Länge von $^1/_2$ Millim. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, steht nun der Pumpenstiefel, in welchem die Spirale Y sich befindet, mit der Röhre P und sohin auch mit der Pumpe L, sowie mit der Röhre A, welche längs des ganzen Trains sich erstreckt, in Communication. Wird daher auf der Seite, wo die Spirale Y sich befindet, die Luft verdünnt, so wird der Kolben X, dem äussern Drucke gegen seine Rückfläche folgend, gegen die Spirale Y hin sich bewegen; in Folge dessen wird die Kolbenstange W den Arm V verlassen, letzterer wird also und sohin auch das Schlagwerk ausgelöst, und da das Uhrwerk beständig aufgezogen sein muss, so wird nun der Hammer T die Glocke U zum Tönen bringen. Der Lauf des Kolbens X beträgt etwa 12 Millim. und er nimmt dann seine rückgehende Bewegung unter dem Einflusse der kleinen Spirale Y ebenso sicher an, als er vorher durch den Luftdruck nach vorwärts bewegt wurde. Durch eine einzige rasche Drehung des Hebels J nach aufwärts kann man das Schlagwerk fast durch eine ganze Minute in Thätigkeit erhalten. Es reicht übrigens aus, den Hebel nur um einige Centimeter von seiner Ruhelage zu erheben, um die beiden Schlagwerke, welche sich im vordersten und hintersten Wagen des Bahnzuges befinden, sicher zum Tönen zu bringen. Ausserdem ist der Apparat so empfindlich, dass ein oder das andere Schlagwerk schon functionirt, wenn man an einem offenen Ende irgend eines der Kautschukschläuche C blos mit dem Munde saugt.

Die ersten Versuche mit dem Apparate von Joly wurden schon im Jahre 1866 vorgenommen und zwar auf der Französischen Ostbahn; Ende des Jahres 1867 wurden sie wieder aufgenommen. Die Züge mit den pneumatischen Systemen hatten bei den angestellten Versuchen im Mittel 13 Wagen, während in den Ateliers Versuche mit Trains von 24 Fourgons angestellt wurden. Die in unserer Quelle hierüber mitgetheilten Berichte sprechen sich für das pneumatische System von Joly sehr günstig aus.

A. a. O.

Ueber Erdleitungen.

Von **F. Gattinger**, Telegraphen-Ingenieur-Assistent in Wien.

Noch vor 10 bis 12 Jahren wurde allgemein und für gewisse Zwecke mit Recht als vollkommen genügend angesehen, um Ströme auf grosse Distanzen durch die Erde zurück zu führen, reiche es hin, die Enden der Luftleitung hinter den Apparaten durch ein Stück Metalldraht mit der feuchten Erde in Berührung zu bringen; wer besonders im trocknen Terrain ein Uebriges thun wollte, verband diesen Draht mit einer mehrere Quadratschuh grossen Tafel aus Kupferblech, um so einen grössern Querschnitt, resp. mehr Leitungsfähigkeit zu erzielen. Nach diesen Grundsätzen wurde auch bei Einrichtung der Telegraphen der Kaiserin Elisabethbahn vorgegangen: aber schon nach sehr kurzer Zeit zeigten sich bei den kurzen Ketten der Glockensignalleitungen, welche nur von Station zu Station reichen, und wobei verhältnissmässig starke Ströme im constanten Schlusse verwendet werden, starke Schwankungen an der Nadel, welche auf schlechte Durchgangsstellen in der Leitung schliessen liessen.

So versagte z. B. in der Station Recawinkel, welche auf der Wetterscheide des Wienerwaldes im sumpfigen Terrain erbaut ist, schon nach 2 Monaten die Erdleitung ihren Dienst; die Erdplatte — eine Kupfertafel von 1 Linie starkem Blech mit 6 □Fuss (Wiener Maass) Oberfläche — neben dem Gebäude in sehr nassem Boden ungefähr 3 Fuss tief eingegraben, zeigte bei einer nähern Untersuchung nur noch einzelne Blechfragmente ohne Zusammenhang, deren grösstes kaum $^1/_2$ Quadratfuss mass; ihre Dicke war zu der des Rauschgoldes herabgemindert, und Löcher aller Dimensionen machten sie einem schlecht gewordenen Siebboden ähnlich. Von dem als Leitung daran gelötheten 1 Linie starken Kupferdraht waren, so weit er in der Erde gelegen, nur Oxydspuren aber kein Metall mehr aufzufinden. Eine neue eben solche Erdplatte, an einer andern Stelle des Bahnhofes gelegt, hatte kein besseres Schicksal. Nun wurde ein Versuch gemacht mit einer starken eisernen Schienenunterlagsplatte, welche in einen nahen Wasserabzugskanal gelegt wurde; diese hielt sich zwar besser, aber der mit Guttapercha umhüllte Kupferdraht, welcher durch die Erde führend,

sie mit den Apparaten verband, musste häufig erneuert werden, weil er bei dem kleinsten Riss in der Guttaperchaumhüllung welcher oft dem freien Auge gar nicht sichtbar war, oder an den Bundstellen, binnen kurzer Zeit wieder zerstört wurde. Gleichzeitig und später vorkommende Fälle zeigten oft einen solchen Guttaperchadraht auf 5 bis 6 Stücke getrennt in der Erde liegend. Die Enden dieser einzelnen Drahtstücke waren konisch und fein gespitzt wie die beste Nadel.

Diese Uebelstände nahmen so überhand, dass die Reparaturen und Neuherstellungen von Erdleitungen in den 60 Stationen dieser Bahn zu den Hauptarbeiten der Ueberwachungsorgane gehörten, und die Rapporte hierüber wiesen oft 2 bis 3 solche Störungen in einer Woche nach. Nun wurden die nicht mehr neuen Versuche gemacht, die Fahrschienen der Bahn selbst als Rückleitung zu benutzen. Um die Guttaperchadrähte, welche als Verbindung dienten, besser zu schützen, legte man sie weg zur Schiene, soweit sie in der Erde geführt werden mussten, in Töpferthon, um die Reagentien des natürlichen Bodens und des Schotters abzuhalten. Der Erfolg war zwar günstiger, aber länger als 5 bis 6 Monate hielt auch eine solche Erdleitung nicht, entweder wurden die Drähte bei Oberbaureparaturen verletzt, oder verloren bei Lockerung der Laschenschrauben Contact, und dabei zeigte sich noch der eine bedeutende Nachtheil, dass die Schienenleitung im Sommer bei grosser Hitze und im Winter bei hoher Kälte in Folge des Austrocknens des Erdbodens das Leitungsvermögen fast ganz verlor, bei nassem Wetter wieder in hohem Grade gewann, und so ein immerwährendes Schwanken der Stromstärke hervorrief, bei welchem die auf der Strecke sich selbst überlassenen Läutewerke sehr häufig ihren Dienst versagten. Ableitung durch Guttaperchadraht und kleinere Eisenplatten in die Hausbrunnen hatte kein besseres Resultat. Entweder verhinderte der aus dem Wasser auf die Metalltheile sich nach und nach krystallinisch ablagernde Kalk den vollständigen Durchgang des Stromes, oder die Drähte wurden (wie früher) abgefressen, und die Erdplatte fiel und blieb auf dem Boden des Brunnens; kurz diese Zustände waren in ihrer hartnäckigen Wiederkehr schon so unleidlich, dass fast die Brauchbarkeit der Läutewerke dadurch in Frage gestellt wurde, bis dreierlei neue Systeme von Erdleitungen angewendet wurden, welche nun alle schon seit Jahren vollkommen gute Dienste leisten, ohne dass eine Reparatur nothwendig geworden wäre.

Die einfachste Art hiervon ist die, in Wasserstationen, wo Dampfpumpen sich befinden, die Leitung in der Luft bis an die eisernen Reservoirs zu führen, welche durch ein ganzes Röhrensystem sowohl mit der Erde als auch mit dem Brunnen in leitender Verbindung stehen. Das zweite Mittel ist: als Erdleitung alte Fahrschienen zu benutzen und zwar sie in der ganzen Tiefe des Brunnenschachtes, in dem sie eingestellt sind, zu verwenden; die weitere Leitung bis zu den Apparaten wird über Tag gezogen; sodass also, besonders in Stationen mit tiefen Brunnen, der Strom thatsächlich auf seiner eigenen Eisenbahn zur Erde führte, diese Erdleitung ist wohl bei den grossen zu ihrer Anfertigung nöthigen Massen unverwüstlich, nur ist sie bei Brunnen von 10 und mehr Klafter Tiefe mit Rücksicht auf die Schwere der Schienen ohne besondere Vorbereitungen nicht leicht herzustellen; eine andere Schattenseite ist die, dass sie in ihrer Wirkung etwas nachlässt, wenn die Station an einem Flusse gelegen, welcher die Hausbrunnen speist, und im heissen Sommer bei starkem Rückgang des Wasserniveaus die Brunnen manchmal trocken gelegt werden, wie das an der Donau schon vorgekommen. Für eine solche Station empfiehlt sich die dritte Art, wie sie der Verf. wegen ihrer Verlässlichkeit und Anwendbarkeit in jedem Boden eingerichtet. Im Hauskeller in der Nähe eines Fensters, wird ein 5 bis 6 Fuss tiefes Loch gemacht, in dasselbe ein Bleirohr von geringem Durchmesser, wie solche zur Gas- und Wasserleitung benutzt werden, eingestellt, mit Brettern so umgeben, dass der Querschnitt des inneren Raumes ungefähr einen Quadratfuss beträgt; in diesem Holzschacht wird Kohlenlösche und ausserdem um denselben, in die Grube das gewöhnliche eben ausgebrachte Material gefüllt und verstampft; während des Zuschüttens werden auch die Bretter nach und nach herausgezogen, so dass zum Schlusse das Bleirohr in einem Kohlenprisma und dieses ganz dicht eingestampft in dem Erdschachte steht. Wolle man ein Uebriges thun, so lässt man noch einige Kannen Wasser darauf giessen, um Alles wohl zu verbinden. Das Bleirohr steht noch etwas über dem Erdboden hervor, die Weiterleitung zu den Apparaten geschieht mit dickem Kupferdraht, welcher durch das Bleirohr vor dem Einsetzen gezogen und am untern Ende befestigt worden ist. Heftet man, als Schutz gegen mechanische Störung von aussen, noch eine Holzleiste auf den Draht, so hat diese Erdleitung nicht weniger Anspruch auf Dauer, wie die früher beschriebene. Der Verf. liess eine solche seit 6 Jahren in Flusssand und Humusboden liegende Erdleitung bloslegen um zu sehen, welche Wirkung der Durchgang des Stromes und chemische Einflüsse auf sie gehabt, und fand sie ebenso unversehrt, wie am Tage ihrer Einlegung. Eine andere nach demselben Princip construirte, in vollkommen trockenem Schotter gelegt, thut dieselbe Dienste, die Untersuchung gab dasselbe günstige Resultat.

Die Herstellungskosten der ersten und letzten sind gering und solche Erdleitungen empfehlen sich durch ihre Unverwüstlichkeit, immer gleich starkes Leitungsvermögen in jeder Jahreszeit bei jedem Witterungszustande, und können deshalb unbedingt angerathen werden. Ihre Vorzüge kommen erst dann recht zur Geltung, wenn sie auf kurze Strecken für grössere Ströme angewandt werden.

(Zeitschr. des deutsch-österr. Telegraphen-Vereins. 14. Jahrg. S. 221.)

Electrische Uhren des Bahnhofes in Stuttgart.

Dieselben sind von Hipp in Neufchâtel ausgeführt und bestehen aus einem Regulator, einer Meidinger'schen Batterie, einer Leitung und 22 sekundären Uhren. Auserdem stehen noch die Uhren zweier Hôtel damit in Verbindung. Die sekundären Uhren sind in vier Serien getheilt, welche nach einander in Intervallen von je einer Sekunde in Bewegung gesetzt werden. Es sind dadurch vier Drahtleitungen erforderlich, dagegen genügt eine viermal schwächere Batterie, als wenn die Uhren sämmtlich zu gleicher Zeit bewegt werden sollten. Um Störung durch zu-

fällige Erschütterung und durch atmosphärische Electricität möglichst zu verhindern, hat man den Ankern der Electromagnete einen weit grössern Ausschlag gegeben, als gewöhnlich. Auch werden sie durch einen mit den Spulen der Electromagnete in Verbindung stehenden Stahlmagneten so lange in ihrer Lage festgehalten, bis ein Stromwechsel eintritt. Die Uhren haben sich während einer achtmonatlichen Benutzung als durchaus zuverlässig bewährt. (Deutsche Bauzeitung 1869 No. 3.)

Allgemeines und Betrieb.

Die Borsdorf-Meissener Eisenbahn.

Die Bahn hat von ihrer Abzweigung bei Borsdorf (Leipzig-Dresdener-Bahn) bis zu ihrem Einlaufe in den Bahnhof Meissen eine Baulänge von 168,035,5 Ellen = $12^3/_4$ Meilen.

Von dieser Länge sind $57^3/_4$% gradlinig aus 160 einzelnen Stücken zusammengesetzt, wovon das längste 9,281,5 Ellen misst; $42^1/_4$% der ganzen Länge besteht aus Curven, deren Anzahl 174 mit 4,886,3 Kreisbogengraden (13,6 Vollkreise) beträgt, deren relativ längste 104 Kreisbogengrade einschliesst und mit 700 Ellen Halbmesser construirt ist. Der kleinste Krümmungshalbmesser, der bei Curven auf freier Bahn in Anwendung gekommen ist, beträgt 600 Ellen. Die Horizontalprojection zeigt also 333maligen Richtungswechsel.

Was die Neigungsverhältnisse der Bahn anlangt, so liegen
33% in der Horizontale
39% in der Steigung } von Borsdorf nach
28% im Falle } Meissen hin.

Die grösste zusammenhängend vorkommende horizontale Strecke ist 5000 Ellen lang. Im Ganzen finden 168 Gefällswechsel statt. Die grösste und stärkste (1:100) ist 6200 Ellen lang. Die grösste und stärkste Fallstrecke (1:100) ist 12,754 Ellen lang. Das Steigen beträgt in Summa 339,0 Ellen, das Fallen 374,8 Ellen, so dass also der Bahnhof in Meissen um 35,8 Ellen tiefer liegt, als die Haltestelle Borsdorf. Will man, um Vergleiche mit anderen Bahnen rücksichtlich des Aufwandes an Zugkraft zu haben, den Einfluss der Neigungen und Krümmungen in Rechnung stellen, so hat man die Bahnbaulänge auf eine gradlinige und horizontale Bahnstrecke zurückzuführen. Bei der Borsdorf-Meissener Bahn stellt sich in dieser Beziehung Folgendes heraus:

Der in Rechnung zu stellende Längenzuwachs wegen der nachtheiligen Einflüsse durch die Neigungen beträgt:

$$\left(\frac{339{,}0 + 374{,}8}{2}\right) \times 300 = 107{,}070{,}0 \text{ Ellen},$$

während dieser Längenzuwachs wegen des Einflusses der Curven: $4{,}886{,}3 \times 9{,}244 = 45{,}169{,}0$ Ellen beträgt.

Hiernach ist die Borsdorf-Meissener Bahn gleich einer geradlinigen und horizontalen Bahn von

$$(168{,}035{,}5 + 107{,}070{,}0 + 45{,}169{,}0) = 320{,}274{,}5 \text{ Ellen}$$

(Virtuallänge der Bahn).

Das Verhältniss der Baulänge zur Virtuallänge ist hiernach: 168,035,5 : 320,274,5 = 1 : 1,907 im Durchschnitte.

Auf der alten (Leipzig-Dresdener) Bahn beträgt dieses Verhältniss 1 : 1,458,
auf der Sächsisch-Böhmischen Bahn = 1 : 1,225,
auf der Chemnitz-Riesaer Bahn = 1 : 1,960,
und auf der Sächsisch-Bayerischen Bahn = 1 : 2,000.

Die gesammte Erd- und Felsenmassenbewegung zur Herstellung der Einschnitte und Dämme von der Borsdorf-Meissener Bahn beträgt in Summa $12^3/_4$ Millionen Cubikellen, d. i. durchschnittlich 1 Million pro Bahnmeile.

Ausgrabungen behufs Gewinnung fehlender, sowie Ablagerungen überflüssiger Massen kamen nur in sehr geringer Menge und Ausdehnung vor. Der höchste Damm liegt 33 Ellen über dem Terrain in der Bahnachse. Bei dem tiefsten Einschnitte liegt das Planum in der Bahnachse 26 Ellen unterm Terrain und dies kommt zweimal vor.

An Kunstbauobjecten, Brücken, Schleussen und Futtermauern ist die Borsdorf-Meissener Bahn ebenfalls reich, indem überhaupt 714 dergleichen zur Ausführung gelangten. Als die wichtigsten sind anzuführen:

1) Die Elbüberbrückung bei Meissen, in Summa 580 Ellen lang bei 498 Ellen Gesammtlichtweite; dieselbe besteht aus 2 linkseitigen und 6 rechtseitigen gewölbten Viaductöffnungen von je 15 Ellen Spannweite, 2 linkseitigen und 1 rechtseitigen Hochfluthöffnungen von je 34 Ellen Lichtweite mit eiserner Fachwerksüberträgerung, und aus 3 Stromöffnungen von je 92 Ellen Lichtweite mit Fachwerksüberträgerung. Die Unterkante der vom Geh. Baurath Schwedler in Berlin construirten Fachwerksträger der grossen Stromöffnungen liegt 3 Ellen 9 Zoll über dem höchsten bisjetzt erlebten Elbwasserstande von 1845, während die Bahn selbst 17 Ellen 12 Zoll über dem Nullwasser des Meissener Elbpegels liegt. Die Pfeiler stehen insgesammt winkelrecht zur Bahnachse. Ihre Fundirung ist sehr verschieden, theils auf Felsen, theils auf Cementbéton mit Spundwandsicherungen auf Kiesuntergrund, theils auf Pfahlrost und theils auf Kies mit Bétonunterlage. Zu dieser sogleich für Doppelgleis überträgerten Brücke wurden 15,447 Centner Walzeisen, 455 Ctr. Gusseisen und 72 Ctr. Gussstahl verwendet. Das eingleisige Trägerwerk einer Stromöffnung wiegt nur 2180 Ctr., während es im ungünstigsten Falle, d. h. wenn ein Zug, aus lauter Locomotiven bestehend überfährt, das $1^1/_2$ fache dieses Eigengewichtes zu tragen hat. Probirt wurden diese Träger mit 4760 Ctr. oder 49,2 Ctr. pro laufende Elle Gleis und bogen hierbei dieselben um $^1/_{1915}$ ihrer Länge durch, ohne eine grössere bleibende Durchbiegung als die von $^1/_{12}$ Zoll zu zeigen. Die Kosten des Eisenwerks betragen rund 112,000 Thlr., d. i. die Hälfte der Gesammtkosten der Elbbrücke in ihrer completen Vollendung.

2) Zwölf verschiedene Muldenbrücken, von denen die höchste 15 Ellen über Niederwasser hoch und die theuerste 112,200 Thlr., die billigste aber nur 16,500 Thlr. kostet.

3) Neun verschiedene Triebischbrücken, von denen die theuerste 22,500 Thlr. und die billigste 10,500 Thlr. kostet.

Das gesammte Gewicht der zu den eisernen Mulden- und Triebischbrücken erforderlich gewesenen Gitterträger beträgt in Summa 28,000 Ctr. und stützen diese eine Gleisstrecke von 2600 Ellen Länge.

4) Die Ueberbrückung der faulen Parthe bei Kleinsteinberg 25 Ellen lang, bestehend aus 3 Oeffnungen zu 6 Ellen Lichtweite mit eisernen Doppel T-Trägern.

5) Der Viaduct bei Tragnitz 103 Ellen lang, bestehend aus 9 gewölbten je 8 Ellen weiten Bogen. Fundirt ist dieser Bau auf Kies mit Béton.

6) Der Viaduct in Döbeln 154 Ellen lang. Derselbe besteht aus 8 mit Sandsteinen gewölbten Bogen von je 15 Ellen Spannweite und liegt in gekrümmter und steigender Bahnstrecke.

Neben den Ueberbrückungen von Flüssen und Thälern kommen bedeutende Ufer-, Futter- und Stützmauern vor. Von den Futtermauern ist die, entlang der Mulde bei Westewitz, zur Stützung des Bahndammes erbaute, die höchste (16 Ellen) und zugleich die theuerste dieser Art, indem sie circa 20,000 Thlr. gekostet hat.

Ausser diesen Kunstbauobjecten kommen noch vor:

2 Chaussée- und Strassenüberbrückungen,
6 grössere Bach- und Mühlgrabenbrücken,
3 Dorfwegüberbrückungen,
11 Communicationswegüberbrückungen,
13 Feldwegüberbrückungen und
13 Fusswegüberbrückungen.

Gebäude sind zwischen Borsdorf und Meissen in Summa 147 ausgeführt worden, und zwar 102 auf der freien Bahn und 45 auf den 6 Bahnhöfen und 7 Haltestellen.

(Geschäftsbericht des Directoriums der Leipzig-Dresdener Bahn pro 1868 S. 13.)

Ueberladevorrichtungen im Eisenbahnverkehr.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 9. Februar 1869 hielt Hr. Eisenbahnbau-Inspektor Köpcke einen Vortrag über Ueberlade-Vorrichtungen im Eisenbahnverkehr.

Zur besseren Ausnutzung der Güterwagen, welche etwa im Durchschnitt 17mal so viel Zeit still stehen um be- und entladen zu werden, als sie sich auf dem Transport bewegen, ist erforderlich, das Geschäft des Ent- und Beladens zu beschleunigen und sich mehr mechanischer Vorrichtungen und Maschinenkräfte zu bedienen. Eine solche Vorrichtung, welche den Zweck hat, Stückgüter von den Eisenbahnfahrzeugen auf die Strassenfuhrwerke und umgekehrt zu bringen, befindet sich in Manchester. Es ist ein Laufkrahn, welcher 240 Fuss Gleise nebst daneben liegender Fahrstrasse überdeckt, an jedem Punkte dieses Raums Lasten heben und horizontal bewegen kann und bei dem die gesammte Kraft von einem Endpunkte ausgehend, durch eine Dampfmaschine erzeugt und durch Wellenleitung übertragen wird. Es ist dabei erforderlich, die Last eines Güterwagens zu einem Colli zu verbinden, was durch einen untergelegten leichten hölzernen Rost geschieht, auf dem die Stücke zusammengeschnürt und mit Decken überspannt werden. Die Roste werden von der Eisenbahn-Gesellschaft geliefert und die Frachtstücke vom Spediteur befestigt und als Ganzes zur Stelle geschafft. Es erübrigt nun die gesammte Belastung eines Wagens durch den Krahn zu heben und in einem Stück zu verladen.

A. a. O.

Adam's und Whitemann's Datumpresse für Eisenbahnbillets.

(Hierzu Fig. 17—22 auf Taf. E*).

Dieser Apparat unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen Datumpressen hauptsächlich dadurch, dass bei demselben die Schwärze nicht auf die Oberfläche des Billets aufgedruckt, sondern in dasselbe hineingeschlagen wird, so dass der Druck sowohl vertieft als geschwärzt erscheint und nicht mehr weggewischt werden kann.

Fig. 17 ist ein Längenschnitt und Fig. 18 die Vorderansicht des Apparates. a ist die Bodenplatte, auf welcher die beiden Ständer h h aufgeschraubt werden.

Diese Ständer tragen an ihrem obern Ende mittelst zweier Bolzen c c' eine Querstange d, welche so mit ersteren verbunden ist, dass man dieselbe um einen der Bolzen c herumdrehen kann, nachdem man den anderen Bolzen c' zurückgezogen hat. Diese Anordnung hat den Zweck, die an dieser Querstange mittelst des Bolzens f befestigte Typenbüchse g nach oben zu drehen, wenn die in dieser befindlichen Typen erneuert oder ausgewechselt werden müssen. Um den erwähnten Bolzen f, welcher durch die in der Mitte der Stange d befindliche Oeffnung h hindurchgeht und in derselben auf und ab bewegt werden kann, und die mit ihm verbundene Typenbüchse g in der durch die Lage der Typen bedingten Stellung zu erhalten, ist f an einer Seite mit dem Ansatze l Fig. 19 versehen, der in dem Ausschnitt einer Platte k Fig. 19 passt, welche über die Oeffnung in der Querstange d geschraubt ist. In der erwähnten Oeffnung, die zu diesem Zwecke etwas erweitert ist, befindet sich eine Spiralfeder, welche den Bolzen f in die Höhe zieht. Der an der Typenbüchse g befindliche Stift l ist dazu bestimmt, die Wirkung dieser Spiralfeder zu begränzen. m, n ist die Billetplatte; sie besteht aus der mit einer Oeffnung zum Durchstecken des Billets versehenen Mittelscheibe m, an welcher rechtwinklich die halbkreisförmig ausgeschnittene Platte n angegossen ist, die mit ihren beiden Ansätzen o, p Fig. 22 in entsprechenden Nuthen in den beiden Ständern h h hin- und hergeschoben werden kann.

Mit dem vorderen senkrechten Theile m dieser Billetplatte steht ein Hebel q Fig. 17 in Verbindung, welcher durch den Bolzen r mit dem kurzen Ende des um die Achse s drehbaren Hammerhebels t in Verbindung steht. Mit diesem Hebel t ist der Arm u aus einem Stücke angefertigt. Dieser Arm trägt das kreisrunde Farbpolster v, welches um den Stift w drehbar

*) Die Taf. E. folgt im nächsten Hefte.

ist und bei jeder Bewegung des Hebels t durch die an der Bodenplatte befestigte Feder x um einen gewissen Theil seines Umkreises weiter gedreht wird, so dass ein mit Schwärze versehener Theil des Polsters unter die Typen zu stehen kommt. p ist eine Feder durch welche der Hebel t und die mit ihm verbundenen Theile des Apparates nach dem Drucke in ihre Ruhelage zurückgeschoben werden.

Die Manipulation mit dieser Maschine ist folgende:

Das zu stempelnde Billet wird durch die Oeffnung in die Billetplatte m geschoben, und diese dann mit einem kräftigen Stosse nach innen gedrückt. Das Farbekissen v wird durch diese Operation der Platte n aus dem Wege gerückt und das Billet unter die Typen geschoben. Der obere Theil des Hebels t wird durch dieselbe Manipulation gleichzeitig gegen den Kopf des Bolzens f bewegt und erreicht diesen in dem Moment wo das Billet sich unter den Typen befindet. Er wird durch den Stoss gegen die Platte m genöthigt auf die Stange f zu schlagen, welche dadurch mit entsprechender Gewalt nach unten geht und die geschwärzten Typen in das Billet einschlägt. Wenn der Druck gegen die Platte m aufhört, so nehmen die bewegten Theile ihre ursprüngliche Lage wieder ein, das Schmierkissen schlägt gegen die Typen und bereitet dieselben so für den nächsten Druck vor. The Engineer. October 1867,

durch Dingler's Journal, Juni 1868. S. 373.

Technische Literatur.

Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit sechs Decimalstellen. Mit besonderer Rücksicht für den Schulgebrauch bearbeitet von Dr. C. Bremiker. Neue verbesserte und vermehrte Stereotyp-Ausgabe in 3 Lieferungen à $12\frac{1}{2}$ Sgr. gr. 8. 542 S. Berlin. 1868. Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung.

Bedeutende Männer der Wissenschaft haben sich über den Werth dieser Tafeln so anerkennend ausgesprochen, dass nunmehr die Stereotypirung der Tafeln erfolgt ist. Schon bei den in den Jahren 1852, 1856 und 1860 zu demselben Zwecke herausgegebenen Tafeln ist die sehr praktische Anwendung von verschiedenen stark schattirten Ziffern eingeführt worden, wodurch Uebersicht und Auffindung der gewünschten Zahlen wesentlich erleichtert wird. Von den 3 Lieferungen bildet jede ein in sich abgeschlossenes Ganzes und kann auch einzeln bezogen werden. Die erste Lieferung enthält die Logarithmen von 1—1000; die zweite die Logarithmen der trigonometrischen Functionen, während die dritte endlich die Additions- und Subtractions-Logarithmen, die das Erdsphäroid betreffende Tafeln und die Maass- und Münzvergleichungstabellen bringen.

Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttenkunde. 1869. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesammten Technik nebst Notizbuch. Unter gefälliger Mitwirkung mehrerer Bezirksvereine des Vereins deutscher Ingenieure bearbeitet von P. Stühlen Vierter Jahrgang. kl. 8. Essen. Druck und Verlag von G. D. Bädeker. 28 Sgr.

Dieser beliebte und sehr zweckmässig eingerichtete Ingenieur-Kalender unterscheidet sich von den vorigen Jahrgängen, dass auf die in der Kürze bevorstehende allgemeine Einführung des Metermaasses schon mehr Rücksicht genommen ist. Es sind zu dem Ende zwei Reductionstabellen des Metermaasses auf preussisches Maass und umgekehrt beigefügt. Unter andern Verbesserungen ist auch eine Tabelle der Thermometerscalen anzuführen. Wie früher ist dem sehr handlichen Taschenbuche ein schönes in Farbendruck ausgeführtes Eisenbahnkärtchen von Mittel-Europa beigefügt. —

Architecten-Kalender. Bearbeitet von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung. 1869. Berlin, Franz Dunker. kl. 8., geb. $27\frac{1}{2}$ Sgr., in Leder 1 Thlr.

Dieses empfehlenswerthe Taschenbuch ist aus einer Vereinigung des im vorigen Jahre von denselben Herausgebern erschienenen Kalender für Architekten und Baugewerksmeister mit dem ehemaligen Hoffmann'schen Baukalender entstanden, hat bei gleicher Ausstattung wie der Ingenieur-Kalender einen noch reichhaltigeren Inhalt. Um jedoch den eigentlichen Kalender nicht zu umfänglich zu machen, ist ein Theil des bautechnischen und legislativen Materials, sowie ein Verzeichniss der im Norddeutschen Bunde angestellten Baubeamten und geprüften Baumeister etc. in eine lose Beigabe verwiesen worden, während anderer Seits das eigentliche Taschenbuch mit ziemlich viel weissem und carirtem Papier versehen ist.

Dieses Büchelchen, welches den Bedürfnissen des Hochbaues und zwar vorzugsweise den praktischen Anforderungen desselben als Hülfsmittel auf der Baustelle und bei den laufenden Geschäften des Bautechnikers entspricht, kann namentlich für die norddeutschen Verhältnisse bestens empfohlen werden.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1869. Ein Taschenbuch nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studirende an polytechnischen Schulen etc. Herausgegeben von Prof. R. Sonndorfer. I. Jahrgang. Wien, bei R. v. Waldheim, geb. 1 Thlr. 10 Sgr.

Dieses gleichfalls für den praktischen Gebrauch in der Fabrik, im Atelier und am Bau zusammengestellte Taschenbuch

ist mehr für Oesterreichische Verhältnisse bestimmt. Der Inhalt zerfällt in: I. Maasstabellen, II. Gewichtstabellen, III. Münztabellen, IV. Mathematische Tabellen, V. Physikalische Tabellen, VI. Mechanik, VII. Maschinenbau, VIII. Baukunde. Letzterem Abschnitt ist auch eine Honorartabelle für architektonische Arbeiten, das österreichische Dampfkesselgesetz und die neue Wiener Bauordnung beigefügt; auch die Angaben im Maschinenbau sind recht vollständig. Ausser dem ziemlich umfangreichen Schreibkalender sind dem Büchelchen einige Blätter Projectionspapier, (die jedoch etwas weit carirt sind) und eine Eisenbahnkarte des Oesterreichischen Staates mit den angrenzenden Ländern in grossem Maasstabe beigefügt.

Vorträge über Eisenbahnbau. Gehalten am königl. böhmischen polytechnischen Landesinstitute in Prag. Von Dr. E. Winkler, ordentl. Professor für Eisenbahn- und Brückenbau am Polytechnikum in Wien. Zweites Heft: Die Weichen und Kreuzungen. Mit 18 Holzschnitten und 25 Tafeln (darunter 5 in Farbendruck). Prag, 1869. Verlag von H. Dominicus. 2 Thlr.

Im Jahrgang 1868, S. 90 des Organs besprachen wir das I. Heft dieser Vorträge, den Eisenbahn-Oberbau enthaltend, ausführlich und empfahlen dasselbe als eine gediegene werthvolle Erscheinung. Das vorliegende 2. Heft schliesst sich dem 1. Heft würdig an und giebt eine vollständige Abhandlung über Weichen und Kreuzungen, Einrichtung der Stellvorrichtungen, Anordnung der Ausweichen und Verbindungsgleisen, sowie Construction der Kreuzungen mit vielen Beispielen. Indem der Verf. wie beim Oberbau, von den älteren zu den neueren Constructionen übergeht, macht er seine Leser systematisch mit dem vorgetragenen Gegenstande vertraut, entwickelt auf's Klarste die Constructionsregeln und erleichtert durch berechnete Beispiele, deren Anwendung. Neben dem österreich. Maass ist überall das Metermaass zu Grunde gelegt und dadurch sind die gegebenen Regeln überall anwendbar. Die beigegebenen zahlreichen Tafeln sind wesentlich sorgfältiger und deutlicher als beim 1. Heft ausgeführt.

System einer beweglichen Brücke. Von Oscar Roeper, Ingenieur. Mit 2 Blatt-Zeichnungen gr. 8. 48 S. Hamburg, 1868. Otto Meissner.

Statt der bisher in sehr beschränkender Weise bei den Eisenbahn- und Seeschifffahrtsverkehr in Anwendung gekommenen Dreh- und Schiebebrücken, bringt der Verf. ein neues System beweglicher eiserner Brücken in Vorschlag, wobei die eigentlichen Brückenträger so hoch liegen, dass Schiffe mit den höchsten Masten frei darunter durchfahren können; die bewegliche Fahrbahn für die Eisenbahn ist an diesen Brückenträgern so tief aufgehängt, als für den gewünschten Eisenbahn-Uebergang erforderlich ist, so dass sie nach Belieben in horizontaler Lage mittelst Dampfkraft auf und nieder gewunden werden kann. Gegengewichte reduciren die zur Bewegung nöthige Kraft auf die zur Ueberwindung der Reibungswiderstände erforderliche. Dabei soll die Fahrbahn durch zweckmässige Wahl ihrer Stützpunkte möglichst leicht gemacht, und derselben zugleich so wenig Angriffsfläche für den Wind, wie irgend thunlich, gegeben werden. In dem ersten Abschnitte der vorliegenden Broschüre beschreibt der Verfasser im Allgemeinen sein System, im zweiten erläutert er dasselbe durch ein praktisches Beispiel (Elbbrückenproject zwischen Harburg-Altona) mit Berücksichtigung aller dabei in Frage kommenden Umstände und im dritten endlich giebt er die Berechnung der dem System speciell eigenthümlichen Construction. Die praktische Ausführbarkeit und Zweckmässigkeit von dieser interessanten Idee sind für manche Fälle nachgewiesen.

Delaunay, Lehrbuch der analytischen Mechanik. Nach der 4. Auflage des Originales deutsch von Dr. Krebs. gr. 8. 432 S. Wiesbaden, Kreidel's Verlag. 1868.

An gut abgefassten deutschen Lehrbüchern der analytischen Mechanik ist kein Ueberfluss vorhanden und kann daher die Uebertragung der Mécanique rationelle von Delaunay, welche ihre Vorzüglichkeit durch vier Auflagen des Originales bewiesen hat, nur willkommen sein. Wenn auch die deutsche Bearbeitung hinsichtlich der Eleganz das französische Original nicht ganz erreicht, so ist dieselbe doch klar und fliessend abgefasst und kann zur Einführung in diese Disciplin um so mehr empfohlen werden, als in dem Buche auf eingehenden und fasslichen Vortrag der Grundzüge besonders Gewicht gelegt ist.

Die Anordnung des Stoffes ist nur zu billigen. Zunächst wird die Phoronomie, d. i. die Bewegungslehre ohne Rücksicht auf die Ursache der Bewegung, die Kräfte ausschliesslich behandelt und bildet den natürlichen Anschluss an die reine Mathematik. Dann werden die Kräfte in ihrer Wirkung auf einen materiellen Punkt untersucht und schliesslich das Gleichgewicht und die Bewegung der materiellen Systeme vorgetragen.

Bei den materiellen Systemen sind auch die natürlichen, elastischen und die flüssigen Körper berücksichtigt.

Die neuerdings häufigere Aufgabe der strengen Trennung der Statik von der Dynamik findet sich auch in dem vorliegenden Werke und ist in der That kein Grund zu einer solchen, das Studium nur erschwerenden Trennung vorhanden. Ueberhaupt entspricht das Buch dem neuesten Stande der Wissenschaft, veraltete Auffassungen, (wie z. B. die mitunter noch auftauchende Vorführung des statischen und dynamischen Maasses der Kräfte, die der Momentankräfte u. s. w.) sind nicht zu finden.

Zweckmässig wäre es gewesen, wenn der deutsche Bearbeiter bei der Feststellung des Begriffs der lebendigen Kraft von dem Verfasser abgewichen und den in Deutschland mehr als in Frankreich angenommenen Vorschlage Coriolis gefolgt wäre, statt des ganzen Produktes aus der Masse und dem Quadrate der Geschwindigkeit die Hälfte desselben die lebendige Kraft des Bewegten zu nennen.

Es würde dann die Gleichung der lebendigen Kräfte einfacher im Ausdruck geworden und die Aequivalenz der Arbeit und lebendigen Kraft klarer hervorgetreten sein. Die vorgeschlagene Aenderung ist auch der Herleitung des Satzes angemessen, indem durch Integration der Gleichung S. 121.

$$m v d v = F_1 ds.$$

auf der einen Seite $\frac{mv^2}{2}$ als Summe aus den einzelnen Elementen $m v d v$ ebenso entsteht wie die ganze Arbeit ($S F_1 ds$ aus den Summen der elementaren Arbeiten) und daher wird diese Summe $\frac{mv^2}{2}$ ganz entsprechend mit dem Namen der lebendigen Kraft belegt.

Gr....

Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen.

Im Auftrage der geschäftsführenden Direction, bearbeitet von der **technischen Commission** des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Einleitung.

Wichtigkeit der Vermehrung der Eisenbahnen.

Die Bedeutung der Eisenbahnen für die Volkswirthschaft, für die Wehrkraft und damit für die politische Machtstellung eines Staates ist so augenscheinlich und auch wohl so allgemein anerkannt, dass die hohe Wichtigkeit der Herstellung eines immer enger gemaschten Eisenbahnnetzes weiterer Darlegung und Begründung überhaupt nicht bedarf.

Die Landwirthschaft, dies erste und vornehmste aller Gewerbe,

die Industrie, dieser gewaltige Hebel des Volkswohlstandes,

der Handel, dieser bedeutende und für das Leben und Wohlsein des Menschen so wichtige Zweig seiner Thätigkeit, und endlich

die Staatsverwaltung, die ordnende Hand des heutigen Culturlebens,

alle fordern gleich dringend die Eisenbahnen!

Rentable Linien bereits gebaut.

Nachdem bisher vorzugsweise Linien, welche in einem starken örtlichen oder in einem grossen durchgehenden Verkehre die Vorbedingungen in sich tragen: neben hohen Betriebsauslagen auch die zur Verzinsung und allmäligen Abtragung grosser Anlagekosten erforderlichen Summen aufzubringen, ausgebaut und grossentheils in den Händen von Gesellschaften sind, denen eine Verpflichtung weder obliegt noch aufzuerlegen ist: auch die weniger ertragsfähigen Linien zu bauen, und

nachdem ferner vielen Richtungen, in welchen Eisenbahnen dringend wünschenswerth sind, eine solche Wichtigkeit nicht beigemessen werden kann, dass für den Staat eine Verpflichtung oder Veranlassung vorliegen könnte, solche selbst zu bauen, oder was — wenigstens im Erfolge — ziemlich dasselbe ist, eine Zinsgarantie für das Anlagekapital derselben zu übernehmen;

nachdem also die Wege nicht zum Ziele führen, auf welchen Eisenbahnen bisher meistens zu Stande gekommen sind,

wird man andere Mittel aufsuchen müssen, um solche Bahnen ins Leben zu rufen.

Mittel zur Erreichung dieser Zwecke.

Dieselbe bestehen darin:

das zu verzinsende Anlagekapital solcher Bahnen so niedrig zu stellen und dieselben so zu bewirthschaften, dass der Reinertrag des zu erwartenden Verkehrs zur Verzinsung, beziehungsweise allmäligen Abtragung des Anlagekapitals ausreichen kann.

Annahme eines Systems secundärer Bahnen. Niedrigste Baukosten. Höchster Reinertrag. Subventionen.

Zur Durchführung dieser Aufgabe wird man:

A. durch Einführung anderer als der bisher gebräuchlichen Systeme des Baues und Betriebes
   a) die Anlagekosten geradezu herabmindern, ferner:
   b) das Verhältniss des Ueberschusses zur Roheinnahme erhöhen, und

B. die zur Verzinsung etc. des Anlagekapitals erforderlichen Summen dadurch möglichst verringern müssen, dass ein Theil desselben
   a) für Zinsen und Amortisation gar nicht (fonds perdu),
   b) mit einer geringeren als der marktgängigen Quote, oder
   c) erst dann in Betracht kommt, nachdem der Verzinsungs- und Amortisationsbetrag für das sogenannte eigentliche Grundkapital vollständig abgeführt ist,

Formen der Kapitalbeschaffung, welche man gemeinhin mit dem Namen „Subvention, Garantiefonds" etc. bezeichnet.

Anforderungen an die secundären Bahnen.

Was die oben

ad A a und b

angeführten Mittel betrifft, so wird man dieselben in Anwendung bringen können, weil die secundären Bahnen entweder

I. nur dem Lokalverkehre dienen und einen durchgehenden Verkehr zwischen Hauptbahnen nicht vermitteln sollen, oder

II. vorwiegend, wo nicht ausschliesslich dem Massentransport mit sehr geringer Geschwindigkeit, im maximo 40 Minuten pro Meile, dienen sollen.

Letztere entspricht der grössten Geschwindigkeit des Pferde-Fuhrwerks und kann daher bei einem solchen Eisenbahn-Betriebe von Gefahren, besonders für das Publikum kaum in höherem Maasse die Rede sein, als beim Strassen-Verkehr und bei Pferdebahnen, welche in vielen grossen Städten auf den frequentesten Strassen vorhanden sind.

Selbstverständlich wird man auch an die secundären Bahnen ad I. weder in Bezug auf Bequemlichkeit, noch auf Geschwindigkeit die gleichen Ansprüche stellen dürfen, wie an Hauptbahnen.

Grössere Zahl leichterer Züge.

Hinsichtlich der Geschwindigkeit darf indess als durch die Erfahrung bei secundären Bahnen dieser Art ad I bereits an die Hand gegeben, hervorgehoben werden, dass, um den heutigen, durch die derzeitigen Verkehrsansprüche auch bis zu einem gewissen Grade berechtigten Anforderungen wirklich zu genügen, sowie um die Bahn so nützlich und zugleich so ertragbringend als möglich zu machen:

> eine grössere Zahl leichterer Züge nöthig ist, als deren nach den bisherigen Anschauungen im Eisenbahnwesen erforderlich sein würde, um einen gegebenen Verkehr zu bewältigen.

Es ist das ein um so mehr zu beachtendes Moment, als dasselbe, zum Grundsatze erhoben, nicht allein die vollkommenste Erfüllung des Zweckes sichert, sondern zugleich auch ein wesentliches Mittel an die Hand giebt:

> die Bahn mit dem geringsten Kostenaufwande herstellen zu können.

In demselben Maasse nämlich, als man die Zahl der Züge vermehrt, kann die Last des einzelnen vermindert und eben dadurch die ganze Anlage vereinfacht und billiger gemacht werden.

In der Beantwortung der Frage: ob ein solches System durchführbar sei oder nicht? dürfte, wie die Sache heute aufzufassen ist, die Zukunft secundärer Bahnen der hier fraglichen Art liegen.

Uebergehen des Betriebsmaterials.

Entscheidend für die Möglichkeit der Anlage einer solchen Eisenbahn wird deshalb in der Regel die Forderung sein,

> ob das Betriebsmaterial der Hauptbahnen auf die secundäre Bahn übergehen soll, und umgekehrt, oder nicht?

indem, wenn diese Frage bejaht wird, die secundäre Bahn so eingerichtet sein muss, dass wenigstens Güterwagen der Hauptbahnen auf derselben mit voller Sicherheit befördert werden können.

Die Abmessungen der Bauwerke müssen also die normalen und die Construction der Art sein, dass sie den auf den Hauptbahnen üblichen Wagenlasten bei geringeren Geschwindigkeiten zu widerstehen vermögen.

Wird bei einem solchen System secundärer Eisenbahnen nun zwar, den Hauptbahnen gegenüber, schon manche beachtenswerthe Ersparung zulässig, so ist doch nicht zu verkennen:

> dass beim Wegfall der Bedingung des Ueberganges des Betriebsmaterials, Eisenbahnen, welche sowohl ihrem Zwecke, als allen Anforderungen der Betriebssicherheit entsprechen, noch erheblich billiger sich herstellen lassen und zwar durch Anwendung einer schmaleren als der normalen Spur.

Spurmaass. Normale und schmale Spur.

Nach der heutigen Lage der Sache wird sich die Frage:

> welches Spurmaass für die secundären Bahnen zweckmässig anzuwenden sei?

etwa dahin beantworten:

> dass die normale Spur da am Orte sein wird, wo Massengüter transportirt werden, deren Umladung nicht vortheilhafter als der Wagenübergang ist, und
>
> wo beide Enden einer secundären Bahn an Bahnen mit normaler Spur anschliessen oder wo ein solcher Anschluss wenigstens nicht unwahrscheinlich ist.

In anderen Fällen wird

> III. eine schmalere Spurweite am Platze sein.

Maass der engeren Spur.

Als Spurmaass für Bahnen mit engerer Spur empfiehlt es sich, wegen der wohlfeileren Fabrikation der Betriebsmittel, ferner wegen des leichteren Zusammenschlusses solcher Bahnen und endlich wegen etwaiger Aushilfe mit Betriebsmaterial, nur zwei Dimensionen zu wählen, und zwar nach Metermaass abgerundete, nämlich:

α) $1{,}0$ Meter im Lichten der Schienen für solche mit grösserem Verkehr und dadurch bedingte angemessen grössere Geschwindigkeit des Transports, und

β) $0{,}75$ Meter im Lichten der Schienen für alle übrigen Fälle.

Es ist dabei für die hier vorliegenden Zwecke ohne erhebliche Bedeutung, ob der Transport auf solchen Bahnen durch Dampf-, Pferde-, Schwer- oder andere Kraft erfolgt.

Bestimmtes Programm für jedes Project.

Um bei Aufstellung und Beurtheilung des Projectes für eine secundäre Bahn, gleichviel welcher Art, von bestimmten Grundsätzen ausgehen zu können, ist es nothwendig, dass für jeden Fall ein Programm aufgestellt werde, durch welches der Hauptzweck der Anlage im Ganzen oder für einzelne Strecken festgestellt und die Leistungen begrenzt werden, nach welchen dann die Constructionen der Bestimmungen der Grundzüge entsprechend zu wählen sind.

Bau- und Betriebssystem der secundären Eisenbahnen.

Was den Punkt

ad A,

die Annahme eines anderen Bau- und Betriebssystems,

als das der bisherigen, für die secundären Eisenbahnen betrifft, so wird der technische Theil dieser Aufgabe in den nachfolgenden analog den sogenannten „Dresdener technischen Vereinbarungen“ vom Jahre 1865 bearbeiteten

1. Grundzügen etc.,
2. Signalordnung etc. und
3. Sicherheits-Anordnungen etc.

eine eingehende Behandlung erfahren, und zwar:

sub. A. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen mit normaler Spur für kleinen Verkehr.

sub. B. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen bei einer grössten zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 40 Minuten pro Meile bei normaler Spur.

sub. C. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen mit schmaler Spur.

Unter Befolgung der dort gegebenen Anleitungen wird es unzweifelhaft möglich sein, Eisenbahnen billiger als bisher zu bauen und zu betreiben.

Grundsätzliche Einfachheit in den Bau- und Betriebseinrichtungen.

Um die Grundbedingung der Prosperität secundärer Bahnen, billiger Bau und Betrieb, mit einiger Sicherheit zu erfüllen, wird es nothwendig sein, sich der grössten Einfachheit in den Anlagen zu befleissigen und jedes unmotivirten Aufwandes sich zu enthalten.

Es wird dies hier ganz ausdrücklich um deswillen hervorgehoben, weil es bekannt genug ist, dass bei den häufig übertriebenen Ansprüchen des Publikums und der namentlich in neuerer Zeit fast allgemeinen Geneigtheit der Eisenbahn-Verwaltungen, denselben nicht allein zu genügen, sondern sogar zuvorzukommen (auf sehr frequenten Linien wenigstens), der Maassstab: was billigerweise zu fordern und zu leisten ist, sowohl vom Publikum als von den Verwaltungen häufig gleich schwer gefunden und richtig normirt wird.

Betriebsmittel bei secundären Bahnen mit geringerer Geschwindigkeit.

Bei den secundären Bahnen, sub II, mit sehr geringer Geschwindigkeit, wird man ferner von den bisherigen Constructionen abweichen können. Maschinen mit Vorgelegen oder Kraftübersetzungen möchten hierbei geeignet sich zeigen.

Ebenso unterliegt es keinem Bedenken, auch Wagen mit losen Rädern bei der festgestellten geringen Maximalgeschwindigkeit anzuwenden, sowie auch die Höhe der Spurkränze von den Rädern zu vermindern.

Vereinfachung und Concentrirung der Verwaltung.

Die Einfachheit der Verhältnisse der secundären Bahnen erfordert, gestattet aber auch zugleich, die gesammte (Bau- und Betriebs-) Verwaltung, sofern dieselbe nicht etwa von einer anschliessenden grösseren Bahn übernommen wird, thunlichst zu vereinfachen und zu concentriren. Es empfiehlt sich unbedingt, die ganze Leitung und Ausführung des Dienstes, unter Vermeidung jedes weitläufigen Verwaltungsorganismus, wo möglich in die Hand eines tüchtigen und praktischen Mannes mit ausgedehnter Machtvollkommenheit und entsprechender Verantwortlichkeit zu legen.

Verwendung der Frauenarbeit.

Eine ausgedehntere Verwendung der Frauenarbeit, wie solche im Eisenbahndienst bisher stattgefunden hat, wird ein wesentliches Mittel sein, dem Dienste der secundären Eisenbahnen tüchtige und billige Kräfte zuzuführen.

Weitere Vereinfachungen.

Dass man so viel thunlich etwa in der Nähe der Bahn vorhandener geeigneter Häuser als Stationsgebäude sich bedienen und deren Inwohnern und anderen geeigneten, nicht zum eigentlichen Bahnpersonal zählenden Personen Dienste und Verrichtungen für die Eisenbahnverwaltung überträgt, wird ein anderes Augenmerk solcher Bahnunternehmungen sein müssen, um billig zu bauen und zu wirthschaften.

Eigenes Interesse der Beamten.

Es empfiehlt sich auch hier das Interesse durch Tantième, Prämien etc. mit dem des Unternehmens zu vereinen.

Freiheit in der Anlage.

Neben dem durch Veränderung des Systems zu erzielenden, sind

ad A a und b

noch folgende Mittel zur

Herabminderung der Bau- und Betriebskosten

hervorzuheben:

1. Möglichste Freiheit der Bahnverwaltungen hinsichtlich der Erbauung der für dieselben erforderlichen Anlagen, namentlich der Hochbauten, sowohl in Bezug auf die Zahl und Grösse, wie auf die Bauart, das Material etc.;

Einschränkung specieller Bau- und Betriebsvorschriften.

2. möglichste Beschränkung der Eisenbahn-Bau- und Betriebsvorschriften, z. B. betreffend: Absperrungen, Signalvorrichtungen, Bahnhofseinrichtungen, Einstellung von Schutzwagen und manchen anderen Bestimmungen für die Betriebssicherheit.

Zur Erreichung des Zweckes möglichst billigen Baues und Betriebes ist es unter den wesentlich veränderten Verhältnissen der secundären Eisenbahnen gewiss gerechtfertigt, solche beengende Vorschriften ganz aufzuheben oder doch auf das möglichst geringe Maass einzuschränken.

Das Richtige hierin zu finden, sollte billig der Praxis überlassen werden und darf derselben füglich auch anheimgestellt bleiben, wenn man erwägt:

dass es bei den secundären Bahnen weder um so grosse Geschwindigkeiten, noch um der Art starke Züge sich handelt, dass dieselben mit den zugleich verfügbaren wirksameren Bremsmitteln (Gegendampf etc.)

im Falle einer Gefahr nicht ebenso leicht sich zum Stillstande bringen lassen sollten, als Strassen-Fuhrwerke unter ähnlichen Verhältnissen.

Für alle den secundären Eisenbahnen zu machende derartige Vorschriften dürfte lediglich das gemeine Interesse und die öffentliche Sicherheit, um derentwillen solche Vorschriften eigentlich allein existiren, bestimmend sein.

Befreiung von baulichen Leistungen.

3. Thunlichste Befreiung der Eisenbahnunternehmungen von baulichen Leistungen.

Es sind darunter beispielsweise die denselben bisher häufig auferlegten Verpflichtungen zur Herstellung und Haltung von Localitäten für Post-, Zoll- und Telegraphenverwaltung etc., von zugleich für den gewöhnlichen Verkehr mit eingerichteten Brücken etc., und manche andere Leistungen zu verstehen.

Befreiung von Leistungen des Bahnbetriebes.

4. Wegfallen der mehr oder weniger unentgeltlichen Leistungen, welche dem Betriebe der Eisenbahnen auferlegt zu werden pflegen.

Fahrplan- und Tariffreiheit.

5. Volle Freiheit der Eisenbahnen in der Feststellung ihrer Fahrpläne, Tarife, der Zahl der Wagenclassen für den Personenverkehr etc., um einestheils die möglichst grosse Einnahme zu erzielen und anderntheils das günstigste Verhältniss zwischen Einnahme und Betriebskostenaufwand zu erreichen.

Rechnungsführung und Statistik.

Um die möglichste Vereinfachung der Verwaltung durchzuführen, ist es nothwendig, dass

6. staatsseitig von ausgedehnten Vorschriften über Führung des Rechnungswesens, der Statistik etc. abgesehen und nur verlangt werde, dass Buch und Rechnung wie bei jedem anderen industriellen Unternehmen oder kaufmännischen Geschäft geführt werden.

Rückfall der Bahnen an den Staat.

Eine weitere Begünstigung könnte den secundären Bahnen dadurch gewährt werden, dass der Staat

7. auf den Rückfall der Bahn nach längerer oder kürzerer Zeit und unter das Eigenthum mehr oder weniger beschränkenden Bedingungen von vornherein verzichtet.

Mitbenutzung vorhandener Communicationswege für die Bahnen.

8. Die Zulassung der Benutzung des Körpers, resp. der Bodenfläche von anderen Eisenbahnen, von Chausseen oder sonstigen Wegen, von Canälen, Deichen und anderen, öffentlichen Zwecken dienenden Anlagen des Staats, der Communen und sonstigen Corporationen, ist eine weitere Begünstigung, welche die Anlage von Eisenbahnen unter Umständen wesentlich erleichtert.

Die Gewährung derselben kann deshalb nur dringend empfohlen werden.

Grunderwerb, Expropriationsrecht etc.

9. Die Ertheilung des Expropriationsrechtes ist eine Bedingung, ohne welche viele Eisenbahnen gar nicht würden zu Stande kommen können.

In Anbetracht, dass in vielen Fällen die Ausführung secundärer Eisenbahnen nur dann zu ermöglichen sein wird, wenn sie allseitig die möglichste Unterstützung erhalten, wird als wünschenswerth ausgesprochen, dass für secundäre Eisenbahnen ähnliche Grundsätze zur Geltung kommen mögen; wie in dem nordamerikanischen Expropriationsgesetz, nämlich dass bei einer im öffentlichen Interesse nothwendigen Expropriation neben dem Nachtheile, welchen der Eigenthümer durch Abtretung, Belastung oder Entwerthung erfährt, auch der Vortheil in Rechnung gezogen werde, welcher durch die fragliche Anlage ihm erwächst, unter der Beschränkung jedoch, dass bei der Compensation der Vortheil den Nachtheil nicht überwiegen kann.

(Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. VI. Band. V. und VI. Heft. 1869.

Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen.

Im Auftrage der geschäftsführenden Direction bearbeitet von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Hierzu Tafel F.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 172.)

A. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen mit normaler Spurweite.

(Die Maasse bezeichnen Metermaasse, die eingeklammerten Fussmaasse sind englische.)

Allgemeines.

Als secundäre Bahnen sind solche zu betrachten, welche nur dem localen Verkehre dienen und somit einen durchgehenden Verkehr zwischen Hauptbahnen nicht vermitteln.

Der Zweck solcher Bahnen wird erreicht durch billige Herstellung und billigen Betrieb.

Schliessen diese Bahnen mit normaler Spur an Hauptbahnen an, so sollen folgende Bestimmungen für den Bau und Betrieb gelten.

Sofern die grösste Fahrgeschwindigkeit auf 40 Minuten pro Meile beschränkt wird, treten dagegen die Bestimmungen sub B. ein.

---

a. Bahnbau.

Planum.

§. 1.

Die secundären Bahnen können nach Erforderniss ein- oder zweigleisig angelegt werden.

Kronenbreite.

§. 2.

Die Kronenbreite in einer horizontalen Linie durch die Unterkante der Schienen gemessen, soll bis zum Durchschnittspunkte der Böschungslinien bei eingleisigen Bahnen nicht weniger als 3m,3 (10′ 10″) betragen, bei stärkeren Curven und hohen Dämmen wird eine Verbreiterung empfohlen.

Gefälle und Curven.

§. 3.

Das Längengefälle, welches eine Bahn in der Regel nicht überschreiten soll, beträgt 1:40.

Die Gefällwechsel sind zur Gewinnung sanfter Uebergänge mittelst Kreisbogen von möglichst grossem Radius abzurunden.

§. 4.

Die Minimalradien dürfen in der Regel nicht kleiner als 150 m. (500′) sein. Die gerade Strecke zwischen zwei entgegengesetzten Curven soll in der Regel noch die Länge über 50 m. (167′) erreichen. Die steileren Steigungen einer Bahn sollen in den Curven wenn thunlich angemessen ermässigt werden.

§. 5.

Die Bahnhöfe sollen möglichst in einer horizontalen Strecke liegen.

Grössere Steigungen als 1:400 sollen auf Bahnhöfen nicht vorkommen.

Spurweite.

§. 6.

Die Spurweite muss im Lichten 1m,436 (4′ 8½″) betragen.

Freier Raum für die Bahn.

§. 7.

Bei Anlage eines zweiten Bahngleises in der freien Bahn muss dasselbe von Mitte zu Mitte 3m,5 (11,68′) vom ersten Gleise entfernt bleiben.

§. 8.

Auf der freien Bahn und denjenigen Gleisen der Bahnhöfe, auf welchen Züge bewegt werden, ist das auf anliegender Tafel F. gezeichnete auch für die Hauptbahnen gültige Normalprofil des lichten Raumes mindestens inne zu halten.

§. 9.

Die freie lichte Höhe über der ganzen Breite eines jeden Bahngleises soll wenigstens $4^m,8$ (15' 9") über den Schienen betragen.

Schienen.

§. 10.

Die Schienen sollen aus gewalztem Eisen oder Stahl bestehen.

§. 11.

Der Oberbau soll in der Regel eine Belastung von 100 Ctr. pro Rad mit Sicherheit tragen können.

Lage der Schienen.

§. 12.

Die Schienen sollen nach innen geneigt gestellt sein und soll diese Neigung mindestens $\frac{1}{20}$ der Höhe betragen.

§. 13.

Die Oberflächen der beiden Schienen eines Gleises sollen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Curven soll die äussere Schiene mit Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit um so viel höher gelegt werden als die innere, dass die Schienenkante möglichst wenig von den Spurkränzen nachtheilig angegriffen werde.

§. 14.

In Curven darf die Erweiterung der Spur das Maass von 25 mm. (1") nicht überschreiten.

Schienenbefestigung.

§. 15.

Die Köpfe der Schienen sollen an den Stossenden in einer zu der Achse der Schienen normalen Ebene abgeschnitten sein.

§. 16.

Die Oberkante der Schienen soll am inneren Rande derselben über den Befestigungsmitteln, als Stühlen, Nägeln, etc., mindestens 38 mm. ($1\frac{1}{2}$") erhöht sein.

§. 17.

Die Befestigung der Stossverbindung muss den erforderlichen Spielraum für Temperatur-Veränderungen gestatten.

§. 18.

Stossverbindungen breitbasiger Schienen mit blossen Hakennägeln oder Holzschrauben sind in Hauptgleisen unzulässig.

§. 19.

Zur Verbindung der Schienen, an den Stössen wird eine Laschenconstruction als die beste Verbindungsart anerkannt.

§. 20.

Auch bei der Stossverbindung der Stuhlschienen ist die Anwendung von Laschen zu empfehlen.

Unterlagen.

§. 21.

Als Schienenunterlagen sind Holz, Stein und Eisen zulässig.

§. 22.

Bei der Anwendung der Unterlagen aus Holz ist das System der Querschwellen dem der Langschwellen vorzuziehen.

§. 23.

Bei der Anwendung von Querschwellen unter Stössen nicht verlaschter Schienen sollen dieselben eine grössere Grundfläche haben, als die Mittelschwellen.

§. 24.

Die den Schienenstössen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als das vollkommene Unterstopfen es gestattet.

Bei einer kräftigen Laschenconstruction ist die Anwendung schwebender Stösse zu empfehlen.

§. 25.

Wo Langschwellen zur Anwendung kommen, sollen dieselben mindestens an den Stossverbindungen dergestalt mit einander verbunden werden, dass ihre gegenseitige Entfernung sich nicht verändern kann.

§. 26.

Steinunterlagen sind bei neuen Bahnen nur da zu empfehlen, wo ihr Bettungsmaterial den gewachsenen Boden erreicht.

§. 27.

Auf Dämmen sollen Steinunterlagen nur dann gelegt werden, wenn sich die Dämme consolidirt haben.

§. 28.

In Curven von geringerem Halbmesser als 600 m. (2000 Fuss) müssen bei Anwendung von Steinunterlagen die Schienen an den Stössen so mit einander verbunden sein, dass eine Veränderung der Spurweite vollständig verhindert wird. In flacheren Curven und geraden Linien kann diese Verbindung fortbleiben, wenn die Steinwürfel ein genügendes Gewicht haben, an ihrer äusseren Seite mit Bettungsmaterial fest hinterstopft werden und die Neigung der Schienen erhalten.

Trockenlegung.

§. 29.

Die Sohle des Bettungsmaterials muss eine möglichst vollständige Entwässerung erhalten.

Wünschenswerth ist es, die Aussenbanquette ganz aus durchlassendem Material zu bilden.

Bettungsmaterial.

§. 30.

Das Bettungsmaterial soll unter den Schienenunterlagen wenigstens 150 mm. (6") stark sein.

§. 31.

Das Bettungsmaterial soll eine solche Beschaffenheit haben, dass es weder bei anhaltender Nässe durchweicht, noch durch Frost zerstört wird.

Brücken.

§. 32.

Brücken aus Holz sind zulässig.

§. 33.

Bei Metallbrücken darf Gusseisen blos zur Herstellung der auf Druck in Anspruch genommenen Theile verwendet werden.

Brücken in Holz- oder Eisenconstruction sind durch Belastung zu prüfen.

Wegübergänge.

§. 34.

Der Winkel, unter welchem die Uebergänge im Niveau der Bahn die Gleise durchkreuzen, soll in der Regel nicht kleiner sein als 30 Grad.

§. 35.

Für das Passiren der Strassen-Fuhrwerke über die Bahn ist irgend welche Vorkehrung am Bahnoberbau nicht erforderlich.

Wo aber solche Vorkehrungen angebracht werden, soll bei Wegübergängen in Gleisen von normaler Spurweite der Raum für den Spurkranz 67 mm. (2⁵/₈") breit und wenigstens 38 mm. (1½") tief sein. Ueber diese Tiefe darf am inneren Rande der Schienen überhaupt kein Constructionstheil hervorragen.

Bei Uebergängen über Gleise mit einer vergrösserten Spurweite ist der Raum für den Spurkranz um das Maass der Spurerweiterung zu vergrössern.

---

b. Bahnhofs-Anlagen.

Anschluss-Stationen.

§. 36.

Auf Anschlussstationen sind Einrichtungen für einen directen Uebergang und für bequeme Umladung der Wagen zu treffen.

Entfernung der Gleise.

§. 37.

Auf Bahnhöfen werden als geringste Entfernung der Gleise von Mitte zu Mitte 4ᵐ,3 (14' 4") als wünschenswerth, 3ᵐ,7 (12' 4") noch als zulässig erkannt.

§. 38.

Es ist zulässig, Nebengleise auf Bahnhöfen mit leichterem Oberbau als die Hauptgleise zu versehen.

Weichen.

§. 39.

Wo sehr lange Züge einander kreuzen, können die Ausweichungen auch ausserhalb der Stationen liegen.

§. 40.

Ausweichungen sollen in allen Gleisen, durch welche ganze Züge gehen, in der Regel mit Radien von mindestens 150 m. (500') angelegt werden.

§. 41.

Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges kann bei den Ausweichungscurven unterbleiben.

Die Vergrösserung der Spurweite in den Curven ist bis zu 25 mm. (1") zulässig.

§. 42.

Die Anwendung solcher Weichen wird empfohlen, bei welchen, wenn sie nicht ihrer Stellung gemäss befahren werden, eine Ausgleisung nicht hervorgebracht wird. Auf nicht mit Locomotiven oder Personenzügen befahrenen Gleisen ist jede Gattung von Weichenconstruction zulässig.

Drehscheiben.

§. 43.

Die Anlage von Drehscheiben ist in jedem Gleise gestattet.

Es ist nicht nothwendig, Drehscheiben zum gleichzeitigen Wenden von Maschine und Tender anzulegen.

Perrons.

§. 44.

Für die Anordnung der Perrons auf Stationen, auf denen Personenbeförderung stattfindet, wird die Befolgung der für die Hauptbahnen bezüglich der Dimensionen gegebenen Vorschriften empfohlen, jedoch ist in Bezug auf die Construction derselben jede Art der Vereinfachung zulässig und es empfehlen sich die blos in Form von langen Erhöhungen aus Boden geschütteten ganz besonders.

Vieh- und Wagen-Rampen.

§. 45.

Feste Vieh- und Wagen-Rampen müssen 1ᵐ,12 (3'8") hoch über Schienenoberkante angelegt werden.

Transportable Rampen werden empfohlen.

Hochbauten.

§. 46.

Es ist gerechtfertigt, die Hochbauten mit möglichster Sparsamkeit und Einfachheit anzulegen.

c. Locomotiven.

Construction.

§. 47.

Vierrädrige Locomotiven sind zu empfehlen.

Gewichtsvertheilung.

§. 48.

Die Achsenbelastung ist nach der Tragfähigkeit der Schienen zu normiren, und darf in der Regel das Maximum von 200 Zollcentner (incl. Achse und Räder) nicht überschreiten.

Räder.

§. 49.

Sämmtliche Räder müssen mit Spurkränzen versehen sein. Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schienen gemessen bei mittlerer Stellung des Rades, im Zustande der grössten Abnutzung nicht mehr als 35 mm. (1⅓") und nicht weniger als 25 mm. (1") betragen.

§. 50.

Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesammtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter 10 mm. (³/₈") und auch bei grösster zulässiger Abnutzung nicht über 25 mm. (1") betragen. Nur bei den Mittelrädern sechsrädriger Locomotiven ist ein Gesammtspielraum (bei übrigens gleichem lichten Abstande zwischen den Rädern (bis 38 mm. (1½") zulässig.

§. 51.

Der lichte Abstand zwischen den Rädern (innere lichte Entfernung zwischen den beiden Radreifen) soll in normalem Zu-

stande 1m,36 (4' 5½") betragen. Eine Abweichung bis zu 3 mm. (⅛") über oder unter diesem Maass ist zulässig.

§. 52.

Die Breite der Radreifen soll nicht unter 127 mm. (5") und nicht über 152 mm. (6") betragen.

K e s s e l.

§. 53.

Der Langkessel soll einen kreisförmigen Querschnitt haben und die Walzrichtung der Bleche rechtwinklig gegen die Kesselachse stehen; die parallel zur Kesselachse laufenden Nähte sollen eine doppelte Nietung erhalten und nicht im tiefsten Punkte des Kessels liegen.

Es ist Sorge zu tragen, dass die Ausdehnung des Kessels durch die Wärme möglichst wenig behindert werde.

§. 54.

Die Kesselwände dürfen bei einer mit Wasser bis zu dem mindestens 1½fachen zulässigen Druck vorzunehmenden Probe ihre Formen an keiner Stelle bleibend verändern.

Ueber diese Probe vergl. §§. 14 bis 17 der nachfolgenden Sicherheits-Anordnungen.

Sicherheitsventile.

§. 55.

Jede Locomotive soll mindestens mit zwei Sicherheitsventilen versehen sein.

§. 56.

Die Sicherheitsventile sollen in solcher Weise belastet sein, dass den Ventilen eine verticale Bewegung von mindestens 3 mm. (⅛") möglich ist.

Manometer.

§. 57.

Um während der Fahrt die Veränderung der Dampfspannung im Kessel beobachten zu können, soll ein möglichst vollkommener Manometer an jeder Locomotive angebracht sein.

Wasserstandszeiger.

§. 58.

Der Kessel soll einen Wasserstandszeiger mit Glasröhre und ausserdem 3 Probirhähne haben, von welchen der unterste 100 mm. (4") über dem höchsten Theile des Feuerkastens steht.

Speise-Apparate.

§. 59.

Am Kessel sind mindestens zwei von einander unabhängige Speiseapparate anzubringen, von denen Einer unabhängig von der Bewegung der Maschine functionirt.

Dampfpfeife und Signalglocke.

§. 60.

Jede Locomotive soll mit einer kräftigen Dampfpfeife, sowie mit einer laut tönenden Signalglocke versehen sein.

Aschkasten.

§. 61.

Unter dem Feuerkasten muss sich der Aschkasten befinden, dessen Vorderseite und, wo es erforderlich ist, auch Hinterseite mit einer beweglichen Klappe versehen ist, welche vom Führer geöffnet und geschlossen werden kann.

Die tiefsten Punkte der Aschkasten sollen mindestens 130 mm. (5") über der Oberkante der Schienen bleiben.

Funkenfänger.

§. 62.

Je nach der Beschaffenheit des Brennmaterials soll der Schornstein der Locomotive entweder ganz frei oder mit einem bewährten Funkenfänger versehen sein.

Kuppelung.

§. 63.

Die Locomotiven sind mit elastischen Buffern zu versehen. Zughaken und Buffer müssen in Uebereinstimmung mit den für die Wagen vorgeschriebenen Maassen sein.

§. 64.

Bei Locomotiven mit Tender sind zur Verbindung, ausser einer starken Kuppelstange unter dem Führerstande, noch zwei Reserveketten erforderlich, welche erst in Anspruch genommen werden, wenn sich die Hauptverbindung lösen sollte.

Bahnräumer.

§. 65.

An jeder Locomotive sollen vor den Vorderrädern (bei Tendermaschinen auch bei den Hinterrädern) kräftige Bahnräumer angebracht sein, welche genau über den Schienen stehen und von denselben 50 bis 60 mm. (2" bis 2¼") entfernt sind.

Laternen.

§. 66.

An der Stirnseite jeder Locomotive (bei Tendermaschinen auch an der Rückseite) müssen Stützen zur Anbringung von mindestens zwei Laternen vorhanden sein.

Bedeckte Führerstände.

§. 67.

Die Anbringung von Schutzdächern über den Führerständen wird dringend empfohlen.

Breite der Locomotive.

§. 68.

Die Breite der Locomotiven soll an keiner Stelle mehr als 3m,05 (10') betragen.

Höhe des Schornsteins.

§. 69.

Der Schornstein soll von der Oberkante der Schienen gemessen, nicht über 4m,60 (15') hoch sein.

Tender.

§. 70.

Die Wasserbehälter sollen mit den Untergestellen so verbunden sein, dass eine Trennung beider durch heftigen Stoss nicht erfolgen kann.

§. 71.

Die Tender sollen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 72.

Das hintere Ende des Tenders ist mit elastischen Stahl- oder Gummi-Buffern und der Haken mit einer Zugfeder zu versehen.

Normal Profil
des lichten Raumes
für
die freie Bahn
die Bahnhöfe
Fig. 1
Maßstab 1/40 nat. Gr. Meter Maaß
Fig. 2
Billet-Schalter
der Nordbahn in
Paris
Fig. 3
Bahnhof der d'Orsay
Bahn in Paris
Perron
Haupt-Gebäude
Larmanjat's Straßenbahn.
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 10
Instrument
zum Reinigen
der Siederohren
Fig. 4. Straßburger Bahnhof in Paris
Dienst-raum.
Warte-säle
Perron der Abfahrt
Vor-Halle
Perron der Ankunft
Gepäckausgabe
Post lo-kalitäten
Droschkenplatz
Ostbahnhof am linken
Ufer der Seine in Paris.
Hof für Abfahrt der Ankommenden
Perron
Vorhof
Straße
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 5
Überbau
Halle der
Straßburger Bahn
in Paris
Fig. 8. Eilguthalle auf dem Orleansbahnhofe zu Paris.
Fig. 9
Billet-Schalter
der Lyoner Bahn
in Paris.

§. 73.

Die Buffer, Zughaken und evt. die Nothketten sollen die für die Wagen vorgeschriebene Stellung und Abmessung erhalten.

§. 74.

An der Hinterwand des Tenders sollen sich Laternenstützen befinden, um die vorn an der Maschine befindlichen Laternen hierher versetzen zu können.

§. 75.

Das Maass der Höhe des Wasserbehälters über den Schienen kann bis 2m,75 (9'). betragen. Die Breite der Tender darf, mit Einschluss der Tritte und vorspringenden Theile, bis zur Höhe von 1m,38 (4½') über den Schienen, das Maass von 2,75 (9') nicht überschreiten.

In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite von 2m,75 (9'); für die vorspringenden Theile (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von 2m,90 (9' 6") gestattet.

Abnutzung der Radreifen.

§. 76.

Die geringste noch zulässige Dicke der eisernen und stählernen Radreifen bei Locomotiven und Tendern ist 19 mm. (¾") und resp. 15 mm. (⅗") und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

Tendermaschinen.

§. 77.

Tendermaschinen, zum Vor- und Rückwärtsfahren geeignet, werden empfohlen. Dieselben müssen mit kräftigen Bremsmitteln versehen sein.

d. Wagen.

Bemerkung. Wagen, welche bestimmt sind auf Hauptbahnen überzugehen, unterliegen den für diese Bahnen bestehenden Bestimmungen; für Wagen, welche nur auf secundären Bahnen laufen sollen, gilt Folgendes:

Radstand.

§. 78.

Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven:

von 150—300 m. (500'—1000') Radius haben, ist 3m,60 (12').

die solche von 300—360 m. (1000'—1200') Radius haben, ist 4m,50 (15'),

die solche über 360 m. (1200') Radius haben, ist 5m,00 (16' 6") Radstand als Maximum zu betrachten.

Bei Wagen mit mehr als zwei Achsen muss eine entsprechende Verschiebbarkeit derselben angeordnet werden. Für die Güterwagen wird empfohlen, einen Radstand von 4m,00 (13') in der Regel als Maximum anzusehen, und davon nur bei solchen Wagen abzuweichen, welche für die Verladung specieller Güter bestimmt sind.

Räder.

§. 79.

Die Räder an einer Achse müssen in unverrückbarer Lage gegen einander festgestellt sein.

Gusseiserne Räder sind zulässig, jedoch dürfen darauf keine Bremsen wirken.

§. 80.

Neu abgedrehte Radreifen müssen eine conische Form von mindestens 1/20 Neigung haben.

§. 81.

Die Radreifen sollen eine Breite von mindestens 127 mm. (5") und höchstens 152 mm. (6") haben.

§. 82.

Die geringste noch zulässige Stärke abgenutzter Radreifen für Wagenräder ist für eiserne 16 mm. (⅝"), für stählerne 12 mm. (½") und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

§. 83.

Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesammtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf, wie bei den Locomotiven, nicht unter 10 mm. (⅜") und auch bei grösster zulässiger Abnutzung nicht über 25 mm. (1") betragen.

§. 84.

Der lichte Abstand zwischen den Rädern soll in normalem Zustande 1m,36 (4' 5½") betragen; eine Abweichung bis zu 3 mm. (⅛") über oder unter diesem Maass ist zulässig.

§. 85.

Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schiene gemessen bei mittlerer Stellung des Rades, im Zustande der grössten Abnutzung 35 mm. (1⅜") nicht überschreiten und überhaupt nicht weniger als 25 mm. (1") betragen.

Achsen.

§. 86.

Achsen vom besten Eisen können bei einem Durchmesser in der Nabe von:

101 mm. (4") mit 75 Zollcentner
114 mm. (4½") „ 100 „
127 mm. (5") „ 130 „

Bruttolast im Maximum belastet werden.

Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30 Procent erhöht werden.

Für Personenwagen sind der Sicherheit wegen stets Achsen von nicht unter 114 mm. (4½") Stärke anzuwenden. Die Achse soll an keinem Punkte stärker als in der Nabe sein.

§. 87.

Als zweckmässige Länge der Achsen von Mitte zu Mitte der Schenkel ist das Maass von 1m,9 bis 2m,0 (6' 3"—6' 7") anzunehmen.

§. 88.

Die Stärke der Achsschenkel ist der Bruttobelastung entsprechend zu wählen und wird mit Bezug auf §. 86 bei einem Schenkeldurchmesser von:

67 mm. (2⅝") eine Bruttolast p. Achse von 75 Zollcentner
76 mm. (3") „ „ „ „ „ 100 „
82 mm. (3¼") „ „ „ „ „ 130 „

als Maximum für angemessen erachtet. Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30 Procent erhöht werden.

Bei einer Verminderung des Durchmessers unter diese Maasse durch Abnutzung ist die Belastung entsprechend herabzusetzen.

Als Länge der Achsschenkel wird das $1^3/_4$- bis $2^1/_4$fache des Durchmessers empfohlen.

Alle scharfen Ansätze sind bei den Achsen als gefährlich zu vermeiden.

Der Uebergang in den Achsschenkel ist durch eine Curve zu vermitteln, deren Radius mindestens gleich der Stärke des Absatzes sein soll.

Achslager.

§. 89.

Die allgemeine Einführung einer flüssigen Oelschmiere wird als höchst wünschenswerth erachtet. Die Achslager-Construction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmierverlust gewähren und eine rasche Revision gestatten.

Federn

§. 90.

Die Wagen müssen mit Tragfedern versehen sein.

Bremsen.

§. 91.

Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, dass damit entweder die Achsen festgestellt oder die dem Feststellen gleichkommenden Wirkungen erzielt werden können.

§. 92.

Die Bremskurbeln müssen beim Festbremsen nach gleicher Richtung und zwar rechts gedreht werden.

§. 93.

Die tiefsten Theile der Bremsen sollen stets mindestens 130 mm. (5") über der Oberkante der Schienen bleiben.

Untergestelle.

§. 94.

Zug- und Stossapparate brauchen nur an den Personenwagen elastisch zu sein.

Buffer.

§. 95.

Die normale Höhe des Mittelpunktes der Buffer über den Schienen wird auf $1^m,04$ (3' 5") festgesetzt.

Bei leeren Wagen ist ein Spielraum von 25 mm. (1") über jener Höhe und für beladene Wagen von 100 mm. (4") unter derselben gestattet.

§. 96.

Die horizontale Entfernung von Buffermitte zu Buffermitte soll $1^m,75$ (5' 9") betragen.

§. 97.

Der Abstand der vorderen Bufferfläche von der Kopfschwelle des Wagens soll bei völlig zusammengedrängten Buffern mindestens 370 mm. ($14^1/_2$") betragen, auch soll an jeder Seite des Wagens die Stossfläche des einen Buffers eben, die des anderen abgerundet sein, und zwar so, dass vom Wagen aus gesehen die Scheibe des linken Buffers eben, die des rechten rund ist.

§. 98.

Die Flächen der Bufferenden sollen mindestens 250 mm. (10") Durchmesser oder Seite haben; die Wölbung der evt. abzurundenden Fläche soll in der Mitte mindestens 20 mm. ($^3/_4$") hoch sein.

§. 99.

Die Angriffsfläche des nicht angezogenen Zughakens soll von den äussersten Stossflächen der Buffer in normalem Zustande 370 mm. ($14^1/_2$") entfernt sein.

Abweichungen bis zu 25 mm. (1") über und unter diesem Maasse sind zulässig.

Nothketten.

§. 100.

Zughaken, Buffer und etwa vorhandene Nothketten sollen in einer horizontalen Linie, die Nothketten event. in $1^m,07$ (3' 6") Entfernung von einander stehen.

§. 101.

Jede Nothkette soll in ausgegangenem Zustande mit dem Angriffspunkte des Nothkettenhakens mindestens 300 mm. (12") über die Bufferflächen herausreichen, und muss so aufgehängt werden, dass sie herabhängend bei belasteten Wagen noch 50 mm. (2") über der Oberfläche der Schienen bleibt.

Es wird empfohlen, die Befestigung der Nothketten mit Gummischeiben zu hinterlegen.

Breite und Höhe der Wagen.

§. 102.

Bei Annahme des in dem §. 8 festgesetzten kleinsten Normalprofiles des lichten Raumes dürfen Personen- und Gepäck-Wagen in den Tritten und allen vorstehenden festen Theilen nicht mehr als $3^m,05$ (10') breit sein. Zwischen den äusseren Seiten der Kastenwände dürfen Personenwagen nicht mehr als $2^m,62$ (8' 7"), Gepäckwagen nicht mehr als $2^m,75$ (9') Breite haben.

Die Breite der Personenwagen, welche an den Längenseiten keine Thüre haben, soll zwischen den äusseren Kastenwänden nicht mehr als $2^m,75$ (9') betragen.

Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren, Tritte und vorspringenden Theile, bis zur Höhe von $1^m,37$ ($4^1/_2$') über den Schienen, die Breite von $2^m,75$ (9') nicht überschreiten.

In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite von $2^m,75$ (9'), für die vorspringenden Theile, (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von $2^m,90$ (9' 6") gestattet.

§. 103.

Bei Wagen, auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter verdeckter Schaffnersitz befindet, darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als $4^m,6$ (15') und der Tritt nicht mehr als $2^m,85$ (9' 4") über den Schienen hoch sein.

---

e. Signalwesen.

§. 104.

Kommen Zugkreuzungen vor, so ist die Einführung einer electrotelegraphischen Correspondenz zwischen den Stationen erforderlich.

§. 105.

Bei einer Fahrgeschwindigkeit bis zu 2 Meilen pro Stunde ist eine Signalisirung auf der Bahnstrecke nicht erforderlich.

§. 106.

Auch bei grösseren Geschwindigkeiten bis 4 Meilen pro Stunde sind durchgehende Signale auf der Bahnstrecke nicht nothwendig; dagegen wird an besonders gefährdeten Stellen die Feststellung von Signalen zur Verständigung zwischen Bahn- und Zugpersonal erforderlich.

§. 107.

Bei noch grösseren Geschwindigkeiten treten unter allen Verhältnissen, mögen Zugkreuzungen stattfinden oder nicht, die Bestimmungen der Dresdener technischen Vereinbarungen vom Jahre 1865 ein.

§. 108.

Die Signale müssen bezeichnen können:

1) Zug soll langsam fahren.
2) Zug soll halten.

§. 109.

Vom Zuge aus müssen folgende Signale gegeben werden können:

1) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt nach.
2) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt in entgegengesetzter Richtung.

Jede in der Dunkelheit fahrende Locomotive muss an der Vorderseite mindestens zwei nach vorn leuchtende Laternen haben; jeder in der Dunkelheit fahrende Zug muss ausserdem am Schluss mindestens eine nach hinten leuchtende rothe Laterne, sowie ein dem Locomotivführer und dem Zugpersonal sichtbares nach vornen leuchtendes Laternensignal führen.

§. 110.

Das Zugpersonal muss folgende Signale geben können: der Locomotivführer:

1) das Signal: „Achtung;"
2) „ „ „Bremsen anziehen;"
3) „ „ „Bremsen loslassen;"

das Wagenpersonal an den Locomotivführer:
die Signale „Achtung" und „Halt".

§. 111.

Bei feststehenden Signalvorrichtungen soll bei Tage die Form und nicht die Farbe allein die Signale ausdrücken.

Von den Weichen abgesehen, werden bei diesen Vorrichtungen die Flügelsignale vor allen übrigen empfohlen.

Zu optischen Nachtsignalen dürfen nur die Farben weiss, roth und grün verwandt werden, und zwar soll ausdrücken:

Weiss: Ordnung — freie Fahrt!
Grün: Vorsicht — langsam fahren!
Roth: Gefahr — Halt!

§. 112.

Die Anwendung von Knallkapseln wird zur Ertheilung von Haltesignalen empfohlen.

Sicherheits-Anordnungen.

a. Zustand der Bahn.

Bewegliche Brücken.

§. 1.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass der richtige Stand beweglicher Brücken in einer Entfernung von 300 m. (1000') erkennbar ist. Ein solches Signal muss durch das Schliessen der Brücke gegeben werden.

Weichen.

§. 2.

Weichen in Gleisen für durchgehende Züge, bei welchen, wenn sie auf ein falsches Gleis gestellt sind, die Züge aus dem Gleise kommen, sind unzulässig.

Schiebebühnen.

§. 3.

In Hauptgleisen für durchgehende Züge sind Schiebebühnen mit versenkten Gleisen unzulässig.

Schutz- und Streichschienen.

§. 4.

Ausser bei Weichen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Schutzschienen) überflüssig.

Einfriedigungen.

§. 5.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von nicht über 2 Meilen pro Stunde sind Einfriedigungen der Bahn entbehrlich.

Bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten können dieselben auf besonders gefährdete Stellen beschränkt werden.

Wegübergänge.

§. 6.

Absperrungen von Wegübergängen sind nur bei Fahrgeschwindigkeiten von mehr als zwei Meilen pro Stunde erforderlich und auch dann auf die frequenteren Wege zu beschränken.

Drahtzug-Barrièren.

§. 7.

Drahtzug-Barrièren zur Sperrung von Uebergängen sind zulässig.

An jedem Uebergange mit Drahtzug-Barrièren ist eine Glocke erforderlich.

Jede Drahtzug-Barrière muss mit der Hand geschlossen und geöffnet werden können, und ist so einzurichten, dass ein etwa eingeschlossenes Fuhrwerk sich im Nothfalle befreien kann.

Freihaltung der Bahnbreite.

§. 8.

Ausserhalb der Bahnhöfe muss, von der Mittellinie jedes Gleises aus gerechnet, das Planum der Bahn auf $1^m, 7$ $(5\frac{1}{2}')$ Breite von allen Erhebungen, Materialien, Geräthen etc. freigehalten werden, deren Oberfläche nicht mehr als 300 mm. (1') über die Schienen erhöht ist. Alle höheren Gegenstände müssen $2^m, 0$ (6' 7") entfernt gehalten und fest gelagert werden.

Bewachung der Bahn.

§. 9.

An besonders gefährdeten Stellen ist bei Geschwindigkeiten über 2 Meilen pro Stunde eine Bahnbewachung erforderlich. Bei grösseren Geschwindigkeiten als vier Meilen pro Stunde treten die Bestimmungen der Dresdner technischen Vereinbarungen ein.

Revision der Bahn.

§. 10.

Die Bahn ist mindestens einmal während des Tages zu revidiren.

Abtheilungszeichen.

§. 11.

Die Bahn ist in bestimmten Längenabschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.

An den Gefällewechseln sind Neigungszeiger, welche die Gefälleverhältnisse angeben, zu empfehlen. Bei längeren Gefällen von mehr als 1:300 sind sie nothwendig.

Markirzeichen.

§. 12.

Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen ist ein Markirzeichen anzubringen, welches die Grenze bedeutet, wie weit in jedem Bahnstrange Wagen vorgeschoben werden können.

Signalvorrichtungen.

§. 13.

Das Bahnpersonal muss instruirt werden, vorkommenden Falls die Züge zum Langsamfahren und Halten durch Signale anzuweisen, die bei Tage mit der Hand, einem Gegenstand (Flagge, Mütze, Werkzeug etc.), bei Nacht mittelst einer Laterne, und bei Nebel oder sonstigen Umständen, die ein optisches Signal unwirksam machen, mittelst eines Signalhorns gegeben werden.

Die Bedeutung der Signale soll dieselbe wie die durch die Vorschriften für die Hauptbahn gegebenen sein.

Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, dass in der Nähe einer Hauptbahn oder beim Zusammenlaufen mit derselben, Irrthümer durch die Signale nicht beim Betriebe beider Bahnen erzeugt werden können.

---

b. Zustand der Betriebsmittel.

Prüfung der Locomotiven.

§. 14.

Locomotiven dürfen erst in Betrieb gesetzt werden, nachdem sie einer Prüfung unterworfen und als sicher befunden sind.

Der bei der Revision als zulässig erkannte Dampfdruck ist am Stande des Locomotivführers sichtbar zu bezeichnen.

Kesselproben.

§. 15.

Bei der Prüfung neuer Locomotiven, bei der wiederholten Prüfung, nachdem dieselben zum ersten Male 10,000 Meilen zurückgelegt haben, nach jeder grossen Kesselreparatur, oder wenn die Maschine 8000 Meilen durchlaufen hat, mindestens aber in einem Zeitraume von drei Jahren ist der Dampfkessel nach Entfernung des Mantels mittelst hydraulischen Drucks auf das $1\frac{1}{2}$-fache des zulässigen Ueberdrucks zu probiren. Ueber den Befund ist Register zu führen. Kessel, welche bei dieser Probe ihre Form bleibend ändern, dürfen in diesem Zustande nicht wieder in Dienst genommen werden.

Mit dieser Prüfung ist eine gründliche Revision aller anderen Maschinentheile zu verbinden. Hauptreparaturen an den Locomotiven, mit welchen ein Auseinandernehmen der beweglichen Theile und eine Kesselprobe verbunden ist, werden als Revision gerechnet.

§. 16.

Höchstens 8 Jahre nach Inbetriebstellung der Maschine muss eine innere Revision des Kessels vorgenommen werden, bei welcher die Siederöhren zu entfernen sind; nach mindestens je 6 Jahren ist diese Revision zu wiederholen.

§. 17.

Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventilbelastungen und die Richtigkeit der Federwaagen und Manometer zu prüfen.

Sicherheitsventile.

§. 18.

Jede Locomotive muss wenigstens mit zwei Sicherheitsventilen versehen sein, von welchen das eine so eingerichtet ist, dass die Belastung desselben nicht über das bestimmte Maass gesteigert werden kann. Die Sicherheitsventile müssen so eingerichtet sein, dass denselben eine verticale Bewegung von 3 mm. ($\frac{1}{8}$") möglich ist.

Wasserstand und Dampfdruck.

§. 19.

Die Höhe des Wasserstandes und die Spannung des Dampfes im Locomotivenkessel muss vom Stande des Führers ohne Anstellung besonderer Proben fortwährend erkennbar sein.

Verhinderung des Feuerwerfens.

§. 20.

Die Feuerkasten sind mit festanschliessenden, vorn, und wo es ein Bedürfniss ist, auch hinten mit einer Zugklappe zu öffnenden Aschkasten, und wenn das Brennmaterial es nothwendig macht, auch die Rauchkammer oder der Schornstein mit solcher Vorrichtung zu versehen, durch welche das Ausstreuen zündender Kohlen möglichst verhindert wird.

Speise-Apparat.

§. 21.

Mit jeder Locomotive muss ein Speise-Apparat verbunden sein, durch welchen beim Stillstande im Dampf stehender Locomotiven der Wasserstand im Kessel auf der normalen Höhe erhalten werden kann.

Bahnräumer, Dampfpfeife und Signalglocke.

§. 22.

Jede Locomotive soll mit Bahnräumern, mit einer vom Stande des Führers zu handhabenden Dampfpfeife und Signalglocke versehen sein.

Tender-Bremse.

§. 23.

Tender und Tendermaschinen müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

R ä d e r.

§. 24.

Die Stärke schmiedeeiserner und stählerner Radreifen muss bei Locomotiven und Tendern mindestens 19 mm. ($^3/_4$") resp. 15 mm. ($^3/_5$") betragen. Bei Wagen können die schmiedeeisernen und stählernen Radreifen bis auf 16 mm. ($^5/_8$"), resp. 12 mm. ($^1/_2$") abgenutzt werden.

§. 25.

Räder ohne Spurkränze sollen nicht zugelassen werden.

Federn, Buffer und Zug-Apparate.

§. 26.

Alle in fahrplanmässigen Zügen gehenden Wagen sollen auf Federn ruhen, Personenwagen auch mit elastischen Zug- und Stossapparaten versehen sein.

B r e m s e n.

§. 27.

In jedem Zuge müssen ausser den Maschinen- und Tenderbremsen so viele kräftig wirkende Bremsvorrichtungen angebracht und bedient sein, dass bei Neigungen der Bahn in längeren Strecken

bis	einschl.	$^1/_{500}$	bei	Personenz.	der	8.,	bei	Güterz.	der	12. Theil
„	„	$^1/_{300}$	„	„	„	6.,	„	„	„	10. „
„	„	$^1/_{200}$	„	„	„	5.,	„	„	„	8. „
„	„	$^1/_{100}$	„	„	„	4.,	„	„	„	7. „
„	„	$^1/_{50}$	„	„	„	3.,	„	„	„	5. „
„	„	$^1/_{40}$	„	„	„	2.,	„	„	„	4. „

der Räderpaare gebremst werden kann.

Gemischte Züge, welche vorzugsweise Lastwagen führen, sind als Güterzüge zu behandeln.

Als eine kräftige Bremsvorrichtung ist eine solche zu betrachten, welche entweder die Achsen feststellt, oder die dem Feststellen gleichkommenden Wirkungen erzielt.

Verschluss der Personenwagen.

§. 28.

Die Thüren der Personenwagen dürfen nur von aussen geöffnet werden können, wenn dieselben sich an den Langseiten der Wagen befinden. Jede dieser Thüren ist mit einem doppelten Verschluss, wovon einer ein Vorreiber sein kann, zu versehen.

Bedeckung der Güterwagen.

§. 29.

Alle mit leicht feuerfangenden Gegenständen beladenen Güterwagen müssen mit einer sichern Bedeckung versehen sein.

Erleuchtung der Personenwagen.

§. 30.

Die Personenwagen sind im Dunkeln während der Fahrt angemessen zu erleuchten. Die Wagen sind mit den erforderlichen Vorrichtungen zur Anbringung der Signallaternen zu versehen.

Revision der Wagen.

§. 31.

Sämmtliche Wagen sind, nachdem sie 3000 bis 4000 Meilen durchlaufen haben, einer periodischen Revision zu unterwerfen, bei welcher die Achsen, Lager und Federn abgenommen werden müssen.

Bezeichnung der Wagen.

§. 32.

Jeder Wagen muss Bezeichnungen erhalten, aus welchen zu ersehen ist:

a. die Eisenbahn, zu welcher er gehört;
b. die Ordnungsnummer, unter welcher er in den Werkstätten und Revisionsregistern geführt wird;
c. das eigene Gewicht incl. Achsen und Räder;
d. die grösste Ladung, mit welcher er belastet werden darf;
e. das Datum der letzten Revision.

Hilfswerkzeuge.

§. 33.

In jedem Zuge sollen diejenigen Geräthschaften vorhanden sein, vermittelst welcher die während der Fahrt an dem Zuge vorkommenden Beschädigungen thunlichst beseitigt und die Weiterfahrt möglich gemacht werden kann.

c. Handhabung des Fahrdienstes.

Länge der Züge.

§. 34.

Mehr als 100 Achsen sollen in keinem Eisenbahnzuge gehen; Züge, mit denen Personen befördert werden, sollen nicht mehr als 50 Achsen enthalten.

B r e m s e n.

§. 35.

Bei Bildung der Züge wird die im §. 27 angegebene Anzahl von Bremsen dergestalt eingestellt, dass hinter den letzten Bremsen nicht mehr Achsen gehen, als nach Maassgabe des Gefälles für eine Bremse bestimmt ist. Bei grösseren Neigungen als 1:100 soll der letzte Wagen eine Bremse haben.

Revision der Züge vor der Abfahrt.

§. 36.

Bevor ein Zug die Station verlässt, ist derselbe sorgfältig zu revidiren und besonders darauf zu achten, dass die Wagen regelmässig zusammengekuppelt, jeder Wagen gleichmässig belastet, die nöthigen Fahrsignale und Laternen angebracht, die Bremsen vorschriftsmässig vertheilt und die Wagen ebenso in ihrer Stellung geordnet sind.

Revision der Bahnhofsstränge und Weichen.

§. 37.

Vor der Abfahrt, sowie vor der Ankunft eines Zuges ist genau nachzusehen, ob die Bahnhofsgleise, welche derselbe zu durchlaufen hat, frei und ob die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.

§. 38.

Für die Weichen in den Hauptgleisen ist eine normale Stellung als Regel vorzuschreiben.

Bedingungen der Abfahrt.

§. 39.

Kein fahrplanmässiger Zug darf vor der im Fahrplan angegebenen Zeit von einer Station abfahren.

Die Abfahrt darf nicht erfolgen, bevor alle Wagenthüren verschlossen sind und das für die Abfahrt bestimmte Signal gegeben ist.

Wenn mehrere Züge nach einander von einer Station nach derselben Richtung abfahren, so dürfen Personenzüge den Personen- und Güterzügen frühestens nach 10 Minuten, Güterzüge den Personenzügen frühestens 5 Minuten nach der Abfahrt des vorhergehenden Zuges folgen.

An solchen Zügen, welchen andere nicht fahrplanmässige nachfolgen, ist dieses zu signalisiren.

Fahrgeschwindigkeit.

§. 40.

Die für jede Gattung von Zügen festgesetzte Maximal-Fahrgeschwindigkeit darf nicht überschritten werden. Langsamer muss gefahren werden:

a. wenn Menschen, Thiere oder andere Hindernisse auf der Bahn bemerkt werden;

b. wenn das Langsamfahren signalisirt wird.

Bei der Einfahrt aus Haupt- in Zweigbahnen und umgekehrt muss so langsam gefahren werden, dass der Zug auf eine Länge von 100^{m},0 (300′) zum Stillstand gebracht werden kann.

Schieben der Züge.

§. 41.

Das Schieben der Züge bei nicht über 3 Meilen Geschwindigkeit ist gestattet, wenn sich eine führende Maschine an der Spitze des Zuges befindet.

In Nothfällen und auf Bahnhöfen, sowie bei Arbeitszügen ist das Schieben der Züge auch ohne dass sich eine führende Maschine an der Spitze des Zuges befindet, dann zulässig, wenn die Geschwindigkeit 3 Meilen nicht übersteigt.

Fahrt der Locomotive mit dem Tender voran.

§. 42.

Die Fahrt der Locomotiven mit den Tendern voran ist auch bei den fahrplanmässigen Zügen, bei Geschwindigkeiten bis zu 3 Meilen in der Stunde gestattet.

Verhalten der Locomotiven auf den Bahnhöfen.

§. 43.

Bei Locomotiven soll, so lange sie vor dem Zuge halten oder auf den Bahnhöfen in Ruhe stehen, der Regulator geschlossen und die Steuerung in Ruhe gestellt, auch die Bremse angezogen sein.

Die Locomotive muss dabei stets unter Aufsicht stehen.

§. 44.

Neben frequenten Wegübergängen und Parallelwegen ist der Gebrauch der Signalglocke zu empfehlen, und der der Dampfpfeife, sowie das Oeffnen der Cylinderhähne auf die nothwendigsten Fälle zu beschränken.

Begleitpersonal.

§. 45.

Das Begleitpersonal des Zuges darf während der Fahrt nur einem Beamten untergeordnet sein. Derselbe muss bei Personenzügen durch ein Dienstabzeichen kenntlich sein.

Aufsichtspersonal.

§. 46.

Die Bahnwärter müssen beim Vorbeifahren der Züge dieselben beobachten und bei einer Unregelmässigkeit das Zeichen zum Halten geben.

Mittel zur Beaufsichtigung.

§. 47.

Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles, nach hinten, sowie ein dem Locomotivführer und Fahrpersonale sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternensignal anzubringen.

Extrazüge.

§. 48.

Extrazüge dürfen mit grösserer Geschwindigkeit als 2 Meilen pro Stunde nur befördert werden, wenn die Bahn vollständig bewacht, der Zug den Bahnwärtern vorher signalisirt und der nächsten Station ordnungsmässig gemeldet ist.

Arbeitszüge.

§. 49.

Arbeitszüge und einzelne Locomotiven dürfen, mit Ausnahme von Hilfsmaschinen, nur auf bestimmte Anordnung der oberen Betriebsverwaltung und in fest abgegrenzten Zeiträumen auf der Bahn fahren.

Es müssen solche Anordnungen getroffen sein, dass die Bewegung solcher Züge oder Maschinen mindestens den Vorstehern der beiden angrenzenden Stationen bekannt ist.

Wenigstens eine Viertelstunde vor den fahrplanmässigen Zügen muss das betreffende Bahngleis von Arbeitszügen, Locomotiven und einzelnen Wagen geräumt sein. Arbeitszüge und einzelne Locomotiven werden gleich den Extrazügen signalisirt oder dem Bahnbewachungs-Personal vorher angezeigt.

Hilfswerkzeuge.

§. 50.

Jede Bahn muss im Besitz von Geräthen und Werkzeugen sich befinden, welche nach Unfällen zur Freimachung und Herstellung des Gleises erforderlich sind.

Fahren auf der Locomotive.

§. 51.

Ohne Erlaubniss der dazu bevollmächtigten Beamten darf Niemand auf der Locomotive mitfahren.

Prüfung der Locomotivführer.

§. 52.

Die Führung der Locomotiven darf nur solchen Führern übertragen werden, welche wenigstens ein Jahr lang in einer mechanischen Werkstätte gearbeitet haben und nach mindestens einjähriger Lehrzeit durch eine, von einem Maschinenmeister

und einem technischen Betriebsbeamten abzuhaltende Prüfung und durch Probefahrten ihre Befähigung nachgewiesen haben.

Die Heizer müssen mit Handhabung der Locomotive mindestens so weit vertraut sein, um dieselbe erforderlichen Falles in Gang und Stillstand setzen zu können.

B. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen bei einer grössesten zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 40 Minuten pro Meile und bei normaler Spurweite.

(Die Maasse bezeichnen Metermaasse, die eingeklammerten Fussmaasse sind englische.)

Allgemeines.

Diese Bahnen sind vorzugsweise zur Vermittelung des Güter-Verkehrs bestimmt. Local-Personen-Verkehr ist nicht ausgeschlossen.

Es sind 2 Abtheilungen zu unterscheiden:

I. Bahnen, auf welchen die Betriebs-Mittel der Haupt-Bahnen coursiren können.

II. Bahnen, auf welchen die Betriebs-Mittel der Haupt-Bahnen nicht Anwendung finden können.

Die nicht für die Haupt-Bahnen nutzbaren Betriebs-Mittel sind jederzeit so zu construiren, dass sie nicht nur auf beiden Abtheilungen Anwendung finden, sondern auch mit den Wagen der Haupt-Bahnen verbunden, bewegt werden können.

Bei Anlage solcher Bahnen ist stets ein Programm aufzustellen, welches Folgendes feststellt:

a. Die grösseste zulässige Belastung jeder Triebachse.

b. Die grösseste zulässige Belastung jeder Wagenachse.

c. Die grösseste zulässige Breite und Höhe der Betriebs-Mittel incl. deren Beladung.

a. Bahnbau.

Planum.

§. 1.

Diese Bahnen können 1gleisig oder 2gleisig angelegt werden.

Kronenbreite.

§. 2.

Die Kronenbreite in einer horizontalen Linie durch die Unterkante der Schienen gemessen, soll bis zum Durchschnittspunkte der Böschungs-Linien bei einer eingleisigen Bahn nicht weniger als $3^m,3$ (10' 10") betragen.

Bei zweigleisigen Bahnen der Abtheilung I. tritt dieser Breite die Entfernung der Gleise von $3^m,5$ (11 Fuss 5 Zoll) hinzu, so dass für Bahnen dieser Abtheilung die Kronenbreite $6^m,8$ (22 Fuss 3 Zoll) beträgt.

Für Bahnen der Abtheilung II. Wenn bei den Betriebs-Mitteln eine geringere Breite, als bei den Haupt-Bahnen, festgestellt ist, tritt der eingleisigen Planums-Breite die ad §. 7 festgestellte Gleis-Entfernung hinzu.

Gefälle und Curven.

§. 3.

Gefälle von mehr als 1 : 25 sind zu widerrathen.

§. 4.

Die Minimal-Radien dürfen bei Abtheilung I. in der Regel nicht kleiner als 150 m. (500 Fuss) sein. Bei Abtheilung II. richten sich dieselben nach den gewählten Radständen und der Einrichtung der Achsen und Räder.

§. 5.

Die Bahnhöfe sollen möglichst in einer horizontalen Strecke liegen. Grössere Steigungen als 1 : 400 sollen auf Bahnhöfen nicht vorkommen.

Spurweite.

§. 6.

Die Spurweite muss im Lichten $1^m,436$ (4 Fuss $8\frac{1}{2}$ Zoll) betragen.

Freier Raum für die Bahn.

§. 7.

Die Bahngleise in der freien Bahn sollen

Für Abtheilung I. von Mittel zu Mittel nicht weniger als $3^m,5$ (11 Fuss 5 Zoll) entfernt sein.

Für Abtheilung II. darf diese Entfernung nicht weniger betragen, als die festgestellte grösseste Wagenbreite plus 0,5 Meter (1' $7\frac{3}{4}$").

§. 8.

Auf der freien Bahn ist für Abtheilung I. das auf anliegender Tafel A. gezeichnete, auch für die Hauptbahnen gültige, Normal-Profil des lichten Raumes inne zu halten.

Für Abtheilung II. ist der lichte Raum analog diesem Profile nach Maassgabe der festgestellten Wagen-Breite und Höhe für jeden Fall festzustellen.

§. 9.

Die freie lichte Höhe über der ganzen Breite eines jeden Bahngleises soll bei Abtheilung I. wenigstens $4^m,8$ (15 Fuss 9 Zoll) über den Schienen betragen.

Bei Abtheilung II. wird diese Höhe nach Maassgabe des Programmes bestimmt.

Schienen.

§. 10.

Die Schienen sollen aus gewalztem Eisen oder Stahl bestehen.

§. 11.

Die Tragfähigkeit der Schiene muss der im Programm angegebenen grössesten Belastung, welche 130 Centner pro Rad nicht übersteigen darf, für die Maximalgeschwindigkeit entsprechen.

Schienenbefestigung.

§. 12.

Die Köpfe der Schienen sollen an den Stoss-Enden in einer zu der Achse der Schienen normalen Ebene abgeschnitten sein.

§. 13.

Die Oberkante der Schienen soll für Abtheilung I. am inneren Rande derselben über den Befestigungs-Mitteln mindestens 38 mm. ($1\frac{1}{2}$ Zoll) erhöht sein.

§. 14.

Die Befestigung der Stossverbindung muss den erforderlichen Spielraum für Temperatur-Veränderungen gestatten.

Unterlagen.

§. 15.

Sowohl Lang- als Querstützung der Schienen ist zulässig. Für eine gute Querverbindung der nur in der Länge unterstützten Schienen ist Sorge zu tragen.

Trockenlegung.

§. 16.

Eine gute Trockenlegung des Planums ist besonders zu berücksichtigen.

Brücken.

§. 17.

Die Brücken müssen der grössesten Belastung entsprechen.

§. 18.

Holzbrücken sind zu gestatten.

Wegübergänge.

§. 19.

Wo Haupt-Bahnen im Niveau gekreuzt werden, muss die Kreuzung eben so solide, wie die Kreuzung von Haupt-Bahnen unter sich hergestellt werden.

§. 20.

Irgend welche Vorkehrung am Bahn-Oberbau für das Passiren der Strassen-Fuhrwerke über die Bahn ist nicht erforderlich.

b. Bahnhofs-Anlagen.

Anschluss-Station.

§. 21.

Wo ein Anschluss an eine Haupt-Bahn stattfindet, muss der Anschluss nach dem System der Haupt-Bahn bewirkt werden.

Entfernung der Gleise.

§. 22.

Als geringste Entfernung der Gleise auf Bahnhöfen sind für Abtheilung I. 3m,7 (12 Fuss) zulässig.

Für Abtheilung II. bedingt sich die Entfernung nach der grössesten normirten Wagenbreite, so dass der freie Raum zwischen den am weitesten vorstehenden Theilen der Wagen 0m,6 (2 Fuss) beträgt.

Weichen.

§. 23.

Ausweichungen sollen für Abtheilung I. in der Regel mit Minimal-Radien von 150 m. (500') angelegt werden.

Ausnahmen müssen besonders motivirt und erwogen werden; doch müssen diese Radien immer so gross gewählt werden, dass die Wagen der Haupt-Bahnen ohne Behinderung dieselben passiren können.

Für Abtheilung II. richten sich die Radien der Weichen nach der Construction der Betriebsmittel.

§. 24.

Jede Gattung von Weichen, welche den Durchgang der Betriebsmittel ohne Hinderniss gestattet, ist zulässig.

Drehscheiben.

§. 25.

Die Anlage von Drehscheiben ist in jedem Gleise gestattet.

Personen-Aufnahme.

§. 26.

Die Aufnahme und das Absteigen der Personen ist auch gestattet, wenn der Zug hält.

Lade-Vorrichtungen.

§. 27.

Die Dispositionen sind so zu treffen, dass das Be- und Entladen, sowie das Umladen bequem, billig und mit möglichster Zeitersparniss bewirkt werden kann.

Für die erforderlichen bequemen Waagen zur Ermittelung der Gewichte der Eisenbahn-, sowie der Land-Frachtfuhrwerke ist thunlichst Sorge zu tragen.

c. Locomotiven.

§. 28.

Die Locomotiven müssen solche Vorrichtungen erhalten, dass die Innehaltung der Maximal-Geschwindigkeit gesichert ist und leicht controlirt werden kann.

§. 29.

Locomotiven mit Vorgelegen oder Kraft-Uebersetzungen in jeder beliebigen Construction sind zulässig. Auch können die Wasserbehälter mit der Locomotive verbunden, oder auf einem besonderen Wagen angebracht sein.

Räder.

§. 30.

Die Räder können aus Schmiedeisen, Stahl oder gutem Hartguss bestehen.

Kessel.

§. 31.

Die Kessel müssen den bestehenden sicherheitspolizeilichen Vorschriften entsprechen und unterliegen der Abnahme durch die zuständigen Behörden.

Dampfpfeife.

§. 32.

Jede Locomotive soll mit einer kräftigen Dampfpfeife und Glocke versehen sein.

Aschfall.

§. 33.

Es ist Sorge dafür zu tragen, dass Asche und Kohlen nicht auf das Planum fallen können.

Laternen.

§. 34.

Für Anbringung von zwei hell leuchtenden Laternen an der hinteren und vorderen Seite jeder Locomotive, mit oder ohne Tender, ist zu sorgen.

§. 35.

Jede Locomotive, mit oder ohne Tender, muss mit so kräftigen Bremsvorrichtungen versehen sein, dass dieselbe auf den stärksten vorkommenden Gefällen leicht und sicher angehalten werden kann.

Die Mitverwendung des Dampfes wird zu diesem Zwecke ganz besonders empfohlen.

d. Wagen.

§. 36.

Wagen, welche bestimmt sind, auch auf Haupt-Bahnen überzugehen, unterliegen den für diese Bahnen bestehenden Bestimmungen.

§. 37.

Wagen, welche nicht auf die Haupt-Bahnen überzugehen bestimmt sind, unterliegen folgenden Anordnungen:

Allgemeine Construction.

§. 38.

Es können Wagen in Anwendung kommen, welche bewegliche Achsen mit festen Rädern, oder feststehende Achsen mit beweglichen Rädern haben. Auch können Achsen, welche sich in der Horizontale um einen Drehpunkt bewegen und sich nach den Radien stellen, Anwendung finden.

§. 39.

Sowohl gusseiserne, wie schmiedeiserne und Stahl-Räder sind zulässig.

Selbst Räder mit Holzgestell sind nicht ausgeschlossen, wenn eine der Belastung entsprechende Construction gewählt wird.

§. 40.

Die inneren Spurkränze der Räder können 13 mm. bis höchstens 35 mm. ($^1/_2 - 1^3/_8$") Höhe haben.

§. 41.

Wenn die Wagen mit beweglichen Rädern auch auf chaussirte oder gepflasterte Wege übergehen sollen, können innere und auch äussere Spurkränze (Spur-Rinnen) zur Anwendung kommen.

§. 42.

Die Radreifen sollen in der Regel eine Breite von mindestens 127 mm. (5 Zoll) und höchstens 152 mm. (6 Zoll) haben.

Achsen.

§. 43.

Die Dimensionen der Achsen müssen der grössten festgestellten Belastung entsprechen.

Federn, Bremsen, Kuppelung und Buffer.

§. 44.

Für Personenwagen müssen gute ausreichend elastische Federn und elastische Zug- und Stoss-Apparate zur Anwendung kommen.

Für Güterwagen ist die Anwendung von Federn und elastischen Zug- und Stoss-Apparaten empfehlenswerth.

§. 45.

Die Bremsen müssen so beschaffen sein, dass damit die Räder festgestellt werden können oder eine dem Feststellen gleichkommende Wirkung erzielt werden kann.

§. 46.

Zur Bewegung der Bremsen sind Hebel oder Kurbeln anwendbar. Brems-Kurbeln sind allemal rechts zu drehen.

§. 47.

Die tiefsten Theile der Bremsen sollen jederzeit 127 mm. (5 Zoll) über der Oberkante der Schienen bleiben.

§. 48.

Die Buffer und Kuppelungen müssen bei allen Wagen zu passen.

§. 49.

Da, wo die für die Neben-Bahn besonders construirten Wagen mit Wagen der Haupt-Bahnen zusammen verbunden werden sollen, müssen Vorrichtungen getroffen werden, welche eine rasche und sichere Verbindung und Lösung, sowie eine sichere Bewegung bei der festgesetzten Maximal-Geschwindigkeit gestatten.

Breite und Höhe der Wagen.

§. 50.

Für die auf Haupt-Bahnen übergehenden Wagen gelten die für dieselben bestehenden Bestimmungen.

Für Wagen, welche auf den Haupt-Bahnen nicht Anwendung finden, wird die grösseste Breite und Höhe derselben, sowie deren Ladung nach Maassgabe der Localitäten festgestellt, welche die Bahn berührt (wie z. B. bestehende Strassen, Thore u. s. w.). Die für die Wagen der Haupt-Bahnen festgestellten Dimensionen dürfen nicht überschritten werden.

e. Signalwesen.

§. 51.

Electrische oder optische Bahn-Signale sind nicht nothwendig. Ebensowenig eine Bahn-Bewachung. Nur bei Niveau-Kreuzung mit Haupt-Bahnen oder beim Anschluss an dieselben müssen entsprechende Signale angebracht werden.

§. 52.

Empfehlenswerth ist die Anlage electromagnetischer Telegraphen längs der Bahn zur Correspondenz zwischen den Stationen.

§. 53.

Das Zug-Personal (der Locomotivführer oder Pferdeführer) muss folgende Signale geben können: Der Locomotivführer durch die Dampfpfeife, der Pferdeführer durch ein lauttönendes Horn:

1) das Signal: Achtung.
2) „ „ Bremsen fest.
3) „ „ Bremsen los.

Sicherheits-Anordnungen.

a. Zustand der Bahn.

Bewegliche Brücken.

§. 1.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass der richtige Stand der beweglichen Brücken in einer Entfernung von 300 m. (1000 Fuss) erkennbar ist. Ein solches Signal muss durch das Schliessen der Brücke gegeben werden.

Einfriedigungen.

§. 2.

Einfriedigungen, um Menschen und Vieh von der Bahn abzuhalten, sind entbehrlich.

§. 3.

Schutz-Barrièren, Hecken etc. an Wegen, welche dicht neben einer mit Locomotiven befahrenen Bahn hinlaufen, sind nur erforderlich, wenn der Weg hart an einer Einschnitts-Böschung, höher wie das Bahn-Planum liegt.

§. 4.

Wenn Wege auf $1^{m},50$ (4') hohen und höheren Rampen die Bahn im Niveau überkreuzen, sind an derselben Schutz-Barrièren, Hecken etc. nothwendig.

Wegübergänge.

§. 5.

Eine Absperrung und Bewachung der Wegübergänge ist nicht erforderlich.

Freihaltung der Bahnbreite.

§. 6.

Ausserhalb der Bahnhöfe muss bei Abtheilung I. von der Mittel-Linie jedes Hauptgleises aus gerechnet, das Planum der Bahn auf $1^{m},68$ ($5\frac{1}{2}$ Fuss) Breite von allen Anlagen, Materialien, Geräthen etc. frei gehalten werden, deren Oberfläche nicht mehr als 300 mm. (1 Fuss) über die Schienen erhöhet ist.

Alle höheren Gegenstände müssen 2 Meter (6 Fuss 7 Zoll) entfernt gehalten und festgelagert werden.

Für Abtheilung II. ermässigt sich diese Freihaltung der Bahn nach Maassgabe der geringeren Breite der Betriebsmittel.

Revision der Bahn.

§. 7.

Die Bahn ist mindestens einmal täglich zu revidiren.

Abtheilungs-Zeichen.

§. 8.

Die Bahn ist in bestimmten Längen-Abschnitten mit Abtheilungs-Zeichen (Nummer-Pfählen oder Nummer-Steinen) zu versehen.

Neigungs-Zeiger.

§. 9.

An den Gefällwechseln sind Neigungs-Zeiger, welche die Gefälle-Verhältnisse angeben, zu empfehlen; bei längeren Gefällen von mehr als 1 : 300 sind sie nothwendig.

Markir-Zeichen.

§. 10.

Zwischen zusammenlaufenden Schienen-Strängen ist ein Markir-Zeichen anzubringen, welches die Grenze bedeutet, wie weit in jedem Strange Wagen vorgeschoben werden können.

b. Zustand der Betriebsmittel.

Prüfung der Locomotiven.

§. 11.

Locomotiven dürfen erst in Betrieb gesetzt werden, nachdem sie einer Prüfung unterworfen und als sicher befunden sind.

Der bei der Revision als zulässig erkannte Dampfdruck ist am Stande des Locomotivführers sichtbar zu bezeichnen.

Kesselproben.

§. 12.

Bei der Prüfung neuer Locomotiven, nach jeder grossen Kessel-Reparatur, mindestens aber in einem Zeitraume von 3 Jahren, ist der Dampfkessel nach Entfernung des Mantels mittelst der hydraulischen Presse auf das $1\frac{1}{2}$ fache des zulässigen Ueberdrucks zu probiren.

Ueber den Befund ist Register zu führen. Kessel, welche bei dieser Probe ihre Form bleibend ändern, dürfen in diesem Zustande nicht wieder in Dienst genommen werden.

Mit dieser Prüfung ist eine gründliche Revision aller anderen Maschinentheile zu verbinden. Haupt-Reparaturen an den Locomotiven, mit welchen ein Auseinandernehmen der beweglichen Theile und eine Kesselprobe verbunden ist, werden als Revision gerechnet.

§. 13.

Höchstens 8 Jahre nach Inbetriebstellung der Maschine muss eine innere Revision des Kessels vorgenommen werden, bei welcher die Siederöhren zu entfernen sind; nach mindestens je 6 Jahren ist diese Revision zu wiederholen.

§. 14.

Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventil-Belastungen zu prüfen.

Sicherheits-Ventile.

§. 15.

Jede Locomotive muss wenigstens mit 2 Sicherheits-Ventilen versehen sein, von welchen das eine so eingerichtet ist, dass die Belastung desselben nicht über das bestimmte Maass gesteigert werden kann.

Die Belastung der Sicherheits-Ventile muss so eingerichtet sein, dass denselben eine verticale Bewegung von 3 mm. ($\frac{1}{8}$ Zoll) möglich ist.

Wasserstand und Dampfdruck.

§. 16.

Die Höhe des Wasserstandes und die Spannung des Dampfes im Locomotiven-Kessel muss vom Stande des Führers ohne Anstellung besonderer Proben fortwährend erkennbar sein.

Verhinderung des Feuerwerfens.

§. 17.

Nach Maassgabe der Construction der Maschine und des verwendeten Brennmaterials müssen Vorrichtungen angebracht sein, welche ein Auswerfen zündender Kohlen verhindern.

Speiseapparat.

§. 18.

Mit jeder Locomotive muss ein Speiseapparat verbunden sein, durch welchen beim Stillstande in Dampf stehender Locomotiven der Wasserstand im Kessel auf der normalen Höhe erhalten werden kann.

Dampfpfeife und Signalglocke.

§. 19.

Jede Locomotive soll mit einer vom Stande des Führers aus zu handhabenden Dampfpfeife und Signalglocke versehen sein.

Bremsen.

§. 20.

Tender und Tendermaschinen müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 21.

In jedem Zuge, der mit Locomotiven bewegt wird, müssen ausser den Maschinen- und Tenderbremsen so viele kräftige Bremsvorrichtungen angebracht sein, dass bei Neigungen bis einschliesslich:

1 : 300 der 12te Theil.
1 : 200 „ 10te „
1 : 100 „ 8te „
1 : 60 „ 5te „
1 : 40 „ 4te „
1 : 25 „ 2te „

der Räder gebremst werden kann.

Als eine kräftige Bremse ist eine solche zu betrachten, durch welche die Räder eines vollbeladenen Wagens festgestellt werden können oder die dem Feststellen gleichkommende Wirkung erzielt werden kann.

Bremsen bei Anwendung der Pferdekraft.

§. 22.

Werden Wagen auf freier Bahn mit Pferden bewegt, so darf auf ein Anhalten der Fuhrwerke durch die Pferde nicht gerechnet werden.

§. 23.

Auf freier Bahn darf kein Wagenzug, auch kein einzelner Wagen mit Pferden bewegt werden, ohne dass kräftig wirkende Bremsen vorhanden und besetzt sind.

§. 24.

In jedem Zuge müssen mindestens so viele kräftig wirkende Bremsvorrichtungen angebracht sein, dass bei Neigungen der Bahn bis einschliesslich

1 : 500 der 10te Theil,
1 : 300 „ 8te „
1 : 200 „ 7te „
1 : 100 „ 5te „
1 : 60 „ 4te „
1 : 40 „ 3te „
1 : 25 „ 2te „

der Räder gebremst werden kann.

Wenn abwärts gehende Züge und Wagen auf längeren Strecken ausschliesslich durch die Schwerkraft sich bewegen, sind besondere Bestimmungen zu treffen.

Bedeckung der Güterwagen.

§. 25.

Alle mit leicht feuerfangenden Gegenständen beladene Güterwagen müssen mit einer sicheren Bedeckung versehen sein.

---

c. Handhabung des Fahrdienstes.

Zusammenstellung der Züge.

§. 26.

Mehr als 100 Achsen sollen in keinem Zuge befördert werden.

§. 27.

Wenn die Wagen der Haupt-Bahnen mit den nur für die Neben-Bahnen bestimmten Wagen in einem Zuge befördert werden, müssen die Wagen der Haupt-Bahnen vorn im Zuge stehen und eine zusammenhängende Abtheilung bilden, welcher die Wagen der Neben-Bahn angehängt werden.

Fahrgeschwindigkeit.

§. 28.

Die festgestellte Fahrgeschwindigkeit von 40 Minuten pro Meile darf niemals überschritten werden.

Verhalten der Locomotiven.

§. 29.

Bei Locomotiven, so lange sie vor dem Zuge halten oder auf den Bahnhöfen in Ruhe stehen, soll der Regulator geschlossen und die Steuerung in Ruhe gestellt, auch die Bremse angezogen sein. Die Locomotive muss dabei stets unter Aufsicht stehen.

§. 30.

Neben frequenten Wege-Uebergängen und Parallelwegen ist der Gebrauch der Dampfpfeife und das Oeffnen der Cylinderhähne auf die nothwendigsten Fälle zu beschränken und der Gebrauch der Glocke oder des Hornes zu empfehlen.

Begleitpersonal.

§. 31.

Das Begleitpersonal darf während der Fahrt immer nur einem Beamten untergeordnet sein.

Mittel zur Beaufsichtigung und Communication.

§. 32.

Bei Zügen, die durch Pferde bewegt werden, müssen die Pferdeführer, sowie die Zugführer mit helltönenden Hörnern oder

Pfeifen versehen sein, mit welchen sie die erforderlichen Zeichen bei der Bewegung des Zuges geben können.

§. 33.

Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles nach hinten, dem Locomotiv- oder Pferdeführer leuchtendes Laternen-Signal anzubringen.

§. 34.

Bei Zügen, die durch Pferde bewegt werden, sind am vorderen Wagen zwei beileuchtende Laternen anzubringen, welche das Licht auf die Bahn werfen.

Prüfung der Locomotivführer.

§. 35.

Die mit der Führung der Locomotiven betrauten Leute haben dieselben Prüfungen wie die Locomotivführer der Hauptbahnen abzulegen.

C. Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen mit schmaler Spurweite.

(Die Maasse bezeichnen Metermaasse, die eingeklammerten Fussmaasse sind englische.)

Allgemeines.

§. 1.

Als secundäre Bahnen sind solche zu betrachten, welche nur dem localen Verkehre dienen und somit einen durchgehenden Verkehr zwischen Hauptbahnen nicht vermitteln.

Der Zweck solcher Bahnen wird erreicht durch billige Herstellung und billigen Betrieb.

Secundäre Eisenbahnen mit schmalerer als der allgemein auf Hauptbahnen angewandten Spur empfehlen sich nur zur Vermittlung solcher Verkehre,

a. die entweder gar nicht auf Hauptbahnen übergehen (Industriebahnen im Innern von Fabrik-, Hafen-, oder Dockanlagen, Bergwerken, Steinbrüchen, oder solchen Bahnen, die von dergleichen Anlagen nach der Seeküste, nach Häfen, Kanälen, oder Flüssen führen etc.); oder

b. die doch ohne grosse Schwierigkeit der Umladung auf die Fuhrwerke der Hauptbahnen übergeführt werden können (durch Ausstürzen, Ueberrollen etc.); oder

c. die vermöge ihres Umfanges und ihrer Natur theils ihre Bewältigung auf kleinen Fahrzeugen thunlich, theils die grösstmögliche Wohlfeilheit des Baues und Betriebes der Bahnen erforderlich machen.

§. 2.

Der Personenverkehr ist auf jeder Construction von schmalspurigen Bahnen durchführbar.

§. 3.

Im Allgemeinen ist die Construction der schmalspurigen Bahnen und die Wahl der Dimensionen ihrer Theile völlig von den Bedürfnissen und von den localen Verhältnissen abhängig zu machen, die ihre Anlage als eben solche Bahnen empfehlenswerth erscheinen lassen.

§. 4.

Ebenso wird die Wahl der Locomotionsmittel lediglich hiervon abhängen und es muss daher, wenn die Zwecke der Bahn möglichst vollkommen erreicht werden sollen, den Anlegenden in allen diesen Beziehungen völlig freie Hand gelassen werden.

§. 5.

1) Nur da, wo diese Bahnen Personenverkehr vermitteln,
2) mit Locomotiven befahren werden,
3) oder mit anderen öffentlichen Verkehren in Beziehung treten, wie durch Mitbenutzung des Körpers von normalspurigen Eisenbahnen, Kanälen und Strassen, Ueberschreitung von Eisenbahnen und öffentlichen Plätzen im Niveau,

sind wegen der persönlichen Sicherheit der beförderten Personen und wegen der Einflüsse, die Ereignisse auf den schmalspurigen Bahnen auf den Betrieb und Verkehr jener anderen Verkehrsanstalten üben können, gewisse Vorschriften für Bau und Betrieb der schmalspurigen Eisenbahnen zu beobachten, die gegen den Eintritt von Gefahren und Störungen auf denselben und durch dieselben thunlichste Sicherung gewähren sollen.

§. 6.

Die Wahl der Spurweite muss der Bestimmung durch das locale Bedürfniss anheimgegeben sein; doch wird es im Interesse der Eigenthümer von schmalspurigen Bahnen liegen, wenn dieselben sämmtlich nur nach zwei Maassen:

1m,0 (3' 3⅜")

oder

0m,75 (2' 5½")

construirt werden.

§. 7.

Sofern die grösste Fahrgeschwindigkeit auf 40 Minuten pro Meile beschränkt wird, treten erleichternde Bestimmungen nach Maassgabe der Abtheilung B. ein.

a. Bahnbau.

Planum.

§. 1.

Die schmalspurigen Bahnen können nach Erforderniss einoder zweigleisig angelegt werden.

Kronenbreite.

§. 2.

Die Kronenbreite, in einer horizontalen Linie durch die Unterkante der Schienen gemessen, soll bis zum Durchschnittspunkte der Böschungslinien bei eingleisigen Bahnen nicht weniger als die doppelte Spurweite betragen.

In starken Curven und für hohe Dämme wird eine Vergrösserung dieses Maasses empfohlen.

Gefälle und Curven.

§. 3.

Curven unter 80 m. (267′), beziehungsweise 60 m. (200′) Radius und Gefälle über 1:25 sind zu widerrathen. Die ständigen Halteplätze sind, wenn thunlich, horizontal oder mit möglichst geringer Steigung, in der Regel nicht über 1:300, anzulegen.

Freier Raum für die Bahn.

§. 4.

Bei Anlage eines zweiten Bahngleises in der freien Bahn muss dasselbe von Mitte zu Mitte um die Wagenbreite plus $0^m,5$ (1′ 7³/₄″) vom ersten Gleise entfernt bleiben.

Lage der Schienen.

§. 5.

Die Schienen sollen nach innen geneigt gelegt sein; für die Neigung empfiehlt sich $^1/_{20}$.

In Curven soll die äussere Schiene, der Fahrgeschwindigkeit angemessen, höher als die innere gelegt sein.

(Für nicht mit Locomotiven befahrene Bahnen ist es zulässig, die Gleise so anzuordnen, dass in sehr engen Curven die Räder auf der Aussenseite derselben auf ihren Spurkränzen laufen.)

Schienenverbindung.

§. 6.

Bei Anwendung von Hochschienen ist die Anbringung einer Laschenkuppelung derselben zu empfehlen.

Unterlagen.

§. 7.

Sowohl Lang- als Querschwellen und Steinunterlagen sind zulässig.

Brücken.

§. 8.

Brücken aus Holz sind zulässig.

§. 9.

Brücken in Holz- oder Eisenconstruction sind durch Belastung zu prüfen.

Bahn- und Wegübergänge.

§. 10.

An den Stellen, wo die schmalspurigen Bahnen Hauptbahnen im Niveau kreuzen, soll die Construction dieser Kreuzung der der Hauptbahn an Solidität gemäss und ebenso angeordnet sein, als ob eine Hauptbahn eine andere kreuzte.

Bei Kreuzungen der schmalspurigen Bahnen mit frequenten Strassen soll die Festlegung des Gleises dieselbe wie bei Strassen-Durchschneidungen von Hauptbahnen sein.

Für das Passiren der Strassen-Fuhrwerke über die Bahn ist irgendwelche Vorkehrung am Bahnoberbau nicht erforderlich.

b. Bahnhofs-Anlagen.

Entfernung der Gleise.

§. 11.

Die Entfernung der Gleise auf den Stationen soll von Mitte zu Mitte im minimo die grösste Wagenbreite plus $0^m,60$ (2′) betragen.

Weichen.

§. 12.

Die Anwendung solcher Weichen wird empfohlen, bei welchen, wenn sie nicht ihrer Stellung gemäss befahren werden, eine Ausgleisung nicht hervorgebracht wird. Auf nicht mit Locomotiven oder Personenzügen befahrenen Gleisen ist jede Gattung von Weichenconstruction zulässig.

Perrons.

§. 13.

Für die Anordnung der Perrons auf Stationen, auf denen Personenbeförderung stattfindet, ist in Bezug auf die Construction derselben jede Art der Vereinfachung zulässig und es empfehlen sich die blos in Form von langen Erhöhungen aus Boden geschütteten.

Ladevorrichtungen.

§. 14.

Die Stationen sind dergestalt nach Niveau und Plan zu disponiren, dass alle Vortheile, welche für das Umladen der Beförderungsgegenstände aus dem Aus- und Durchstürzen, Ueberrollen, Umkrahnen etc. erwachsen, erreicht werden können.

Lademaass.

§. 15.

Es empfiehlt sich, ein Lademaass von der doppelten Spurweite in der Breite und der dreifachen in der Höhe über Schienen-Oberkante nicht zu überschreiten.

c. Locomotiven.

Construction.

§. 16.

Die Anwendung von Tendermaschinen mit nur zwei Achsen empfiehlt sich.

Gewichtsvertheilung.

§. 17.

Die Belastung der Achsen soll in der Regel bei $1^m,0$ (3′3³/₈″) Spurweite 150 Centner, bei $0^m,75$ (2′5¹/₈″) Spur 100 Centner nicht überschreiten.

Kessel.

§. 18.

Die Kesselwände dürfen bei einer mit Wasser bis zu dem mindestens 1½fachen zulässigen Druck vorzunehmenden Probe ihre Formen an keiner Stelle bleibend verändern.

Sicherheitsvorrichtungen.

§. 19.

Jede Locomotive soll mit zwei Sicherheitsventilen, Manometer, Wasserstandszeiger, Probirhähnen, zwei Speiseapparaten, Dampfpfeife und einer vom Stande des Führers aus zu handhabenden Glocke für die Signalisirung beim Ueberfahren der Strassen und Plätze versehen sein.

Jede Maschine soll vorn und hinten mit elastischen Buffern, Bahnräumern und Vorrichtungen zum Anbringen von Laternen versehen sein.

Breite der Maschinen.

§. 20.

Die Breite der Maschine oder des Tenders soll an keinem Punkte mehr als das Doppelte, die Höhe keines Theiles der Maschine über Schienen-Oberkante soll mehr als das Dreifache der Spurweite betragen.

Bremsen.

§. 21.

An jeder Maschine oder dem damit verbundenen Tender soll eine Bremse angebracht sein.

d. Wagen.

Personen-Wagen.

§. 22.

Es empfiehlt sich, das System der Personen-Wagen dem der Güterwagen nach Radstand, Breite und Höhe so anzupassen, dass deren Behandlung auf den Stationen keine Schwierigkeiten verursacht oder besondere Vorkehrungen erfordert.

Wagen mit drei Coupés und zwei Achsen oder Wagen amerikanischen Systems empfehlen sich.

Räder und Achsen.

§. 23.

Gusseiserne Räder sind zulässig, jedoch dürfen auf dieselben keine Bremsen wirken.

Unter Personenwagen sind bei keiner Spurbreite Achsen zulässig, deren Stärke in der Nabe weniger als 90 mm. ($3^1/_2$ Zoll) beträgt.

Die Achsen sind stets so zu construiren, dass sie von Mitte zu Mitte der Achsschenkel nicht mehr als $0^m,4$ ($1'3^3/_4''$) länger als das Spurmaass sind. empfohlen wird das Maass $0^m,370$ ($14^1/_2$ Zoll) zu nehmen.

Bei einem Durchmesser der Räder von nicht über $0^m,950$ ($37^1/_4''$) ist für Achsen vom besten Eisen mit einem Durchmesser in der Nabe von:

90 mm. ($3^1/_2''$) 65 Ctr.
79 mm. ($3''$) 35 „ Bruttobelastung

in maximo zulässig und bei einem Durchmesser der Räder nicht über $0^m,628$ ($24^3/_4''$) für Achsen mit einem Durchmesser in der Nabe von:

85 mm. ($3^3/_8''$) 65 Ctr.
72 mm. ($2^1/_8''$) 35 „ desgl.

Hinsichtlich der Stärke der Achsschenkel wird bei einem Schenkeldurchmesser von

55 mm. ($2^1/_8''$) eine Bruttobelastung der Achse von 65 Ctr.
40 mm. ($1^1/_2''$) „ „ „ „ „ 35 „

als Maximum für angemessen erachtet. Als Länge der Schenkel wird das $1^3/_4$- bis das $2^1/_2$fache des Durchmessers empfohlen.

Federn.

§. 24.

Die Personenwagen sind sämmtlich mit Trag- und Zugfedern zu versehen.

Auch für Güterwagen ist die Anbringung von Federungen, wenn auch einfachster Art empfehlenswerth, wobei auf die Kork- und Holzfederungen hingewiesen wird.

Buffer.

§. 25.

Die Anwendung des Einbuffersystems wird besonders empfohlen.

Die Normalhöhe der Buffer ist

bei $1^m,0$ ($3'3^3/_8''$) Spurweite $0^m,75$ ($2'5^1/_2''$),
„ $0^m,75$ ($2'5^1/_2''$) „ $0^m.5$ ($1'7^3/_4''$)

über Schienenoberkante.

Breite und Höhe der Wagen.

§. 26.

Die Breite der Wagen darf nirgends grösser als das Doppelte der Spur, die Höhe über Schienen-Oberkante nicht mehr als das Dreifache der Spur sein.

Bedeckung der Wagen.

§. 27.

Es erscheint sehr räthlich, die feste Bedeckung der Güterwagen, soviel immer thunlich, behufs ihrer besseren Ausnutzbarkeit zu vermeiden, und, wo erforderlich, die Güter durch bewegliche Decken zu schützen.

e. Signalwesen.

§. 28.

Kommen Zugkreuzungen vor, so ist die Einführung einer electrotelegraphischen Correspondenz zwischen den Stationen erforderlich.

§. 29.

Bei einer Fahrgeschwindigkeit bis zu 2 Meilen pro Stunde ist eine Signalisirung auf der Bahnstrecke nicht erforderlich.

§. 30.

Auch bei grösseren Geschwindigkeiten bis 4 Meilen pro Stunde sind durchgehende Signale auf der Bahnstrecke nicht nothwendig; dagegen wird an besonders gefährdeten Stellen die Feststellung von Signalen zur Verständigung zwischen Bahn- und Zugspersonal erforderlich.

§. 31.

Bei noch grösseren Geschwindigkeiten treten unter allen Verhältnissen, mögen Zugkreuzungen stattfinden oder nicht, die Bestimmungen der Dresdener technischen Vereinbarungen vom Jahre 1865 ein.

§. 32.

Die Signale müssen bezeichnen können:

1) Zug soll langsam fahren;
2) Zug soll halten.

§. 33.

Vom Zuge müssen folgende Signale gegeben werden können:

1) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt nach.
2) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt in entgegengesetzter Richtung.

Jede in der Dunkelheit fahrende Locomotive muss an der Vorderseite mindestens zwei nach vorn leuchtende Laternen haben; jeder in der Dunkelheit fahrende Zug muss ausserdem am Schluss mindestens eine nach hinten leuchtende rothe Laterne, sowie ein dem Locomotivführer und dem Zugpersonal sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternensignal führen.

§. 34.

Das Zugpersonal muss folgende Signale geben können: der Locomotivführer:

1) das Signal „Achtung“;
2) „ „ „Bremsen anziehen“;
3) „ „ „Bremsen loslassen“;

das Wagenpersonal an den Locomotivführer:

die Signale „Achtung“ und „Halt“.

§. 35.

Bei feststehenden Signalvorrichtungen soll bei Tage die Form und nicht die Farbe allein die Signale ausdrücken.

Von den Weichen abgesehen, werden bei diesen Vorrichtungen die Flügelsignale vor allen übrigen empfohlen.

Zu optischen Nachtsignalen dürfen nur die Farben weiss, roth und grün verwandt werden, und zwar soll ausdrücken:

Weiss: Ordnung — freie Fahrt!
Grün: Vorsicht — langsam fahren!
Roth: Gefahr — Halt!

§. 36.

Die Anwendung von Knallkapseln wird zur Ertheilung von Haltesignalen empfohlen.

Sicherheits-Anordnungen.

a. Zustand der Bahn.

Bewegliche Brücken.

§. 1.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass der richtige Stand beweglicher Brücken in einer Entfernung von 300 Meter (1000 Fuss) erkennbar ist. Ein solches Signal muss durch das Schliessen der Brücke gegeben werden.

Weichen.

§. 2.

Weichen in Gleisen für Personenzüge, bei welchen, wenn sie auf ein falsches Gleis gestellt sind, die Züge aus dem Gleise kommen, sind unzulässig.

Einfriedigungen.

§. 3.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von nicht über zwei Meilen pro Stunde sind Einfriedigungen der Bahn entbehrlich. Bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten können dieselben auf besonders gefährdete Stellen beschränkt werden.

Wegübergänge.

§. 4.

Absperrungen von Wegübergängen sind nur bei Fahrgeschwindigkeiten von mehr als zwei Meilen pro Stunde erforderlich und auch dann auf die frequenteren Wege zu beschränken.

Drahtzug-Barrièren.

§. 5.

Drahtzug-Barrièren zur Sperrung von Uebergängen sind zulässig.

An jedem Uebergange mit Drahtzug-Barrière ist eine Glocke erforderlich.

Jede Drahtzug-Barrière muss mit der Hand geschlossen und geöffnet werden können, und ist so einzurichten, dass ein etwa eingeschlossenes Fuhrwerk sich im Nothfalle befreien kann.

Freihaltung der Bahnbreite.

§. 6.

Die Bahnplanie muss ausserhalb der Bahnhöfe in einer Breite, die der grössten Wagenbreite plus $0^m,30$ (1′) gleich ist, von allen Anlagen, Erhebungen, Anhäufungen von Materialien, Geräthen etc. freigehalten werden.

Bewachung der Bahn.

§. 7.

An besonders gefährdeten Stellen ist bei Geschwindigkeiten über 2 Meilen pro Stunde eine Bahnbewachung erforderlich. Bei grösseren Geschwindigkeiten als vier Meilen pro Stunde treten die Bestimmungen der Dresdener technischen Vereinbarungen ein.

Revision der Bahn.

§. 8.

Die Bahn ist mindestens einmal während des Tages zu revidiren.

Abtheilungszeichen.

§. 9.

Die Bahn ist in bestimmten Längenabschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.

An den Gefällewechseln sind Neigungszeiger, welche die Gefälle-Verhältnisse angeben, zu empfehlen. Bei längeren Gefällen von mehr als 1:300 sind sie nothwendig.

Markirzeichen.

§. 10.

Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen ist ein Markirzeichen anzubringen, welches die Grenze bedeutet, wie weit in jedem Bahnstrange Wagen vorgeschoben werden können.

Signalvorrichtungen.

§. 11.

Das Bahnpersonal muss instruirt werden, vorkommenden Falls die Züge zum Langsamfahren und Halten durch Signale anzuweisen, die bei Tage mit der Hand, einem Gegenstand (Flagge, Mütze, Werkzeug etc.), bei Nacht mittelst einer Laterne, und bei Nebel oder sonstigen Umständen, die ein optisches Signal unwirksam machen, mittelst eines Signalhorns gegeben werden.

Die Bedeutung der Signale soll dieselbe wie die durch die Vorschriften für die Hauptbahn gegebenen sein.

Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, dass in der Nähe einer Hauptbahn oder beim Zusammenlaufen mit derselben, Irrthümer durch die Signale nicht beim Betriebe beider Bahnen erzeugt werden können.

b. Zustand der Betriebsmittel.

§. 12.

Die Locomotiven der schmalspurigen Bahnen unterliegen denselben Prüfungen wie die der normalspurigen, und sollen dieselben Sicherheits-, Speise- und Signalvorrichtungen wie diese, auch die vom Führerstande zu handhabende Signalglocke besitzen.

Tender und Tendermaschinen müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 13.

Die Stärke der schmiedeeisernen und stählernen Bandagen der Locomotiven- und Tenderräder soll im Minimum 12 mm. ($\frac{1}{2}''$) betragen.

Gusseiserne Räder sind zur Verwendung unter Maschinen ohne Bremsen zulässig, Räder ohne Spurkränze sind auszuschliessen.

§. 14.

Die Maschinen und Tender sollen mit elastischen Buffern, mit Zugapparaten hinten und vorn und Vorkehrungen versehen sein, um Signallaternen an ihnen nach rückwärts und vorwärts anzubringen.

§. 15.

Die Personenwagen sollen sämmtlich auf Federn ruhen und mit elastischen Buffern und Zugvorrichtungen versehen sein.

Bremsen.

§. 16.

In jedem Zuge müssen ausser den Maschinen- und Tenderbremsen so viele kräftig wirkende Bremsvorrichtungen angebracht und bedient sein, dass bei Neigungen der Bahn in längeren Strecken

bis einschl. $\frac{1}{400}$ bei Personenzügen d. 8., bei Güterzügen d. 12. Th.
„ „ $\frac{1}{300}$ „ „ „ 6., „ „ „ 10. „
„ „ $\frac{1}{200}$ „ „ „ 5., „ „ „ 8. „
„ „ $\frac{1}{100}$ „ „ „ 4., „ „ „ 7. „
„ „ $\frac{1}{60}$ „ „ „ 3., „ „ „ 5. „
„ „ $\frac{1}{40}$ „ „ „ 2., „ „ „ 4. „

der Räderpaare gebremst werden kann.

Gemischte Züge, welche vorzugsweise Lastwagen führen, sind als Güterzüge zu behandeln.

Als eine kräftige Bremsvorrichtung ist eine solche zu betrachten, welche entweder die Achsen feststellt, oder die dem Feststellen gleichkommenden Wirkungen erzielt.

Länge der Züge.

§. 17.

Mehr als 100 Achsen sollen in keinem Zuge gehen. Züge, mit denen Personen befördert werden, sollen nicht mehr als 50 Achsen enthalten.

Bremsen.

§. 18.

Bei Bildung der Züge wird die in §. 16 angegebene Anzahl von Bremsen dergestalt eingestellt, dass hinter der letzten Bremse nicht mehr Achsen gehen, als nach Maassgabe des Gefälles für eine Bremse bestimmt ist. Bei grösseren Neigungen als 1:100 soll der letzte Wagen eine Bremse haben.

Bedingung der Abfahrt.

§. 19.

Kein Zug darf vor der vorgeschriebenen Zeit, oder ehe dies vom Vorstande der Station gestattet worden ist, diese verlassen.

Fahrgeschwindigkeit.

§. 20.

Auf Bahnstrecken von 1:40 und stärkerem Gefälle darf die Geschwindigkeit der Fahrt 2 Meilen pro Stunde nicht übersteigen.

Verhalten der Locomotiven auf den Stationen.

§. 21.

Bei Locomotiven soll, so lange sie vor dem Zuge halten oder auf den Bahnhöfen in Ruhe stehen, der Regulator geschlossen und die Steuerung in Ruhe gestellt, auch die Bremse angezogen sein.

Die Locomotive muss dabei stets unter Aufsicht stehen.

§. 22.

Neben frequenten Wegübergängen und Parallelwegen ist der Gebrauch der Signalglocke zu empfehlen und der der Dampfpfeife, sowie das Oeffnen der Cylinderhähne auf die nothwendigsten Fälle zu beschränken.

Begleitpersonal.

§. 23.

Das Begleitpersonal der Züge muss stets während der Fahrt nur einem Beamten untergeordnet sein.

Derselbe muss bei Personenzügen durch ein Dienstabzeichen kenntlich sein.

Mittel zur Beaufsichtigung.

§. 24.

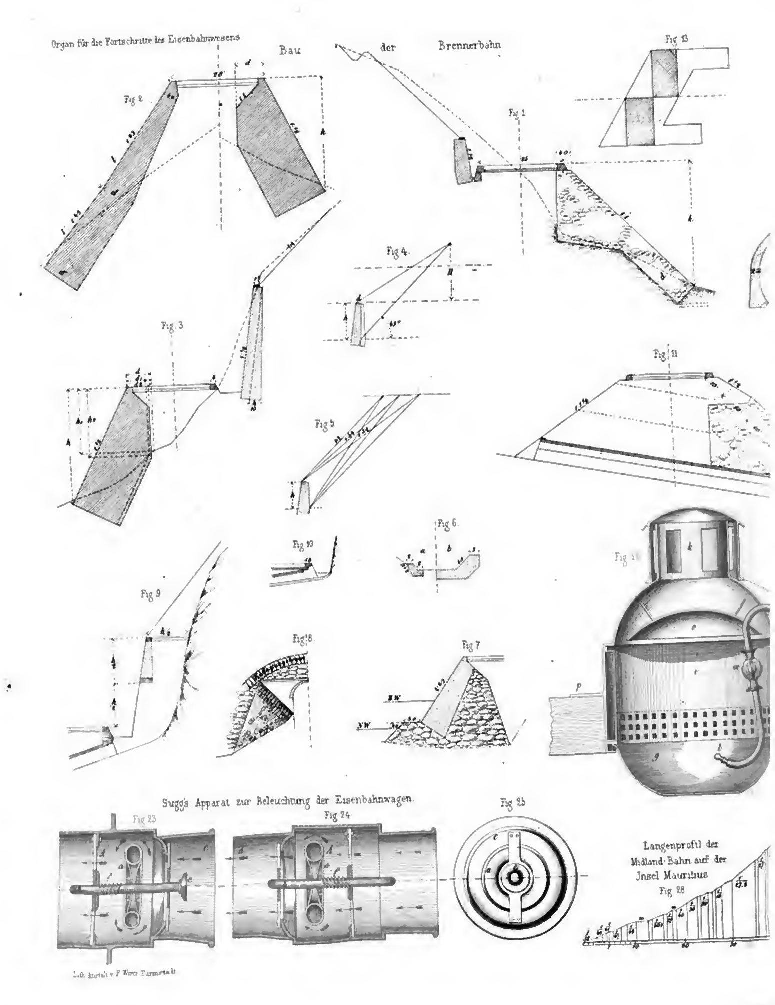
Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles, nach hinten, sowie ein dem Locomotivführer und Fahrpersonale sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternensignal anzubringen.

Prüfung der Locomotivführer.

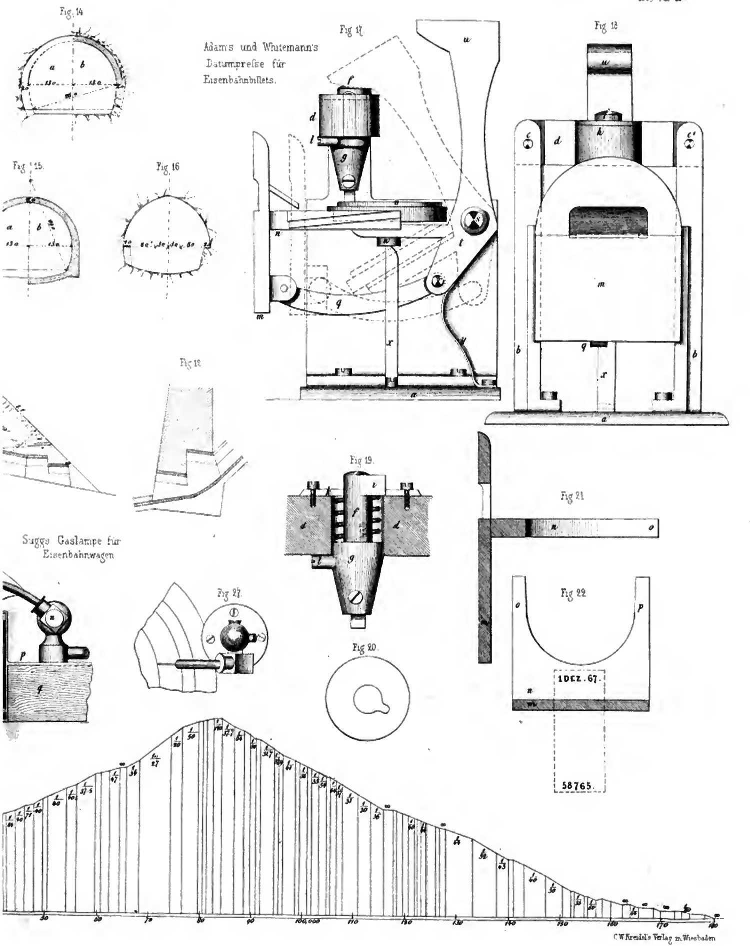
§. 25.

Die Führung der Locomotiven darf nur solchen Führern übertragen werden, welche wenigstens ein Jahr lang in einer mechanischen Werkstätte gearbeitet haben und nach mindestens einjähriger Lehrzeit durch eine, von einem Maschinenmeister und einem technischen Betriebsbeamten abzuhaltende Prüfung und durch Probefahrten ihre Befähigung nachgewiesen haben.

Die Heizer müssen mit Handhabung der Locomotive mindestens so weit vertraut sein, um dieselbe erforderlichen Falles in Gang und Stillstand setzen zu können.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz Darmstadt



C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Studien des Brennerbahnbaues.

Vom königl. ungarischen Eisenbahn-Ingenieur **Franz Th. Müller.**

(Hierzu Fig. 1—16 auf Tafel E)

(Schluss von Seite 148.)

3. Stützmauern.

Der Brennerbau bot für die Anlage von Stützmauern ein grosses lehrreiches Feld, und man findet wohl dieselben in allen ihren Abarten zur Ausführung kommen.

Die steile Stilllehne und das Pflerschthal sind hier besonders zu erwähnen. Die ausgeführten alle mit $^1/_6$ vordern Anzug versehenen Stützmauern lassen sich in folgende Gruppen theilen: a) Stützmauern auf Schwellenhöhe. b) Stützmauern Felslehnen vorgesetzt. c) Stützmauern mit 4.0' Dammüberschüttung. d) Stützmauern unter hohen Anschüttungen und endlich e) Stützmauern mit Steinhinterbeugungen.

ad a) Derlei Anlagen verbreiten die Bahnplateauhälfte auf 14,0'; die Mauerdicke wird in Schwellenhöhe aufgerissen und rückwärts in den Mauerkörper durch eine senkrechte Flucht bis zum Terrainanschnitt begränzt, während von hier ab die Hinterhauptflucht parallel mit den vordern $^1/_6$ Anzug läuft. Die Aufmauerung geschah vorne bis unter die Banquette und fällt von hier ab mit $^1/_1$ gegen die Rückseite. Die hier ausgelegten Stärken heissen Normalstärken und sind in nachstehender Tabelle enthalten. Es wäre hier nur vorübergehend zu bemerken, dass sie praktischer Untersuchung zu Grunde liegen, schwächer gehalten sind als jene der Badischen und Schweizer Central-Bahnen.

ad b) Legt sich die Stützmauer vor eine Felswand, so wurden ihre Stärken gleich den Trockenmauern reducirt, wobei aber statt den dort berechneten d die Normalstärken zu setzen sind. Im Uebrigen ist die Construction gleich den frühern.

ad c) Sehr zweckmässige, den Erschütterungen des Oberbaues durch den Bahnbetrieb Rechnung tragende Anlage ist jene zu nennen, deren Mauerkrone 4.0' unter Schwellenhöhe zu liegen kommt. Die praktischen Erfahrungen lehrten, dass bei Mauerwerken, welche auf Unter- oder Oberbauhöhe aufgeführt sind, durch die häufigen regelmässig wiederkehrenden vibrirenden Erschütterungen die Mörtelsteine anfangs wohl nur schwach zitternd, später aber durch vollständige Mörtellösung aus ihren Lagen gebracht werden, und dass diese Erschütterungsringe im Quadrate der Entfernung abnehmend bei ca. 4.0' wenig Wirkung mehr auf die Anlage üben. Die Mauerstärken sind hier abermals die Normaldimensionen — hiervon später die nähere Besprechung.

ad d) Von lehrreicher Bedeutung ist die Anlage von Stützmauern bei grossen Ueberschüttungen. Es leuchtet ein, dass hierbei eine bedeutende Verstärkung der Normaldimensionen eintreten muss, um dem Ueberdruck des Abrutschungsprismas gediegenen Widerpart leisten zu können. Die örtlichen Untersuchungen führten überall auf Abrutschungsflächen von ca. 45 Graden, auf welche die Weiten-Construction der Mauern basirt wurde. Bei der Zuschlags-berechnung für diese Prismas hielt man folgende praktische Grundsätze fest: 1) Der Zuschlag δ sollte eine Function der Mauerhöhe resp. der Normaldicke sein und 2) die Stützmauerhöhe sollte mit der Höhe des Abrutschungsprismas in einem bestimmten Verhältniss stehen, nämlich:

h : H = 1 : 2 oder 1 : $2^1/_2$ oder 1 : 3. h heisst die Mauer; H Abrutschungsprismahöhe von der Mauerkrone an gerechnet. Ferner ist zu erwägen, bei Beachtung Fig. 4 wo das Abrutschungsprisma in horizontale Schichten gelöst erscheint, dass jene Schichten umsoweniger auf die Mauer wirken, je grösser ihre Entfernung von der Krone wird, so zwar, dass man folgende Verstärkungen, das Prisma z. B. in Schichten von 10 zu 10' getheilt, erhält:

für die 1te Zone . . . . $\frac{h}{X+0}$

für die 2te Zone . . . $\frac{h}{X+5} = \frac{h}{X^{I}}$

für die 3te Zone . . $\frac{h}{X^{I}+2.5} = \frac{h}{X^{II}}$

für die 4te Zone . . $\frac{h}{X^{II}+3.5} = \frac{h}{X^{III}}$

für die 5te Zone . . $\frac{h}{X^{III}+4.5} = \frac{h}{X^{IV}}$

. . . .

für die 12te Zone . $\frac{h}{X_{(n-2)}+{}_{(n-1)}5} = \frac{h}{X_{n-2}}$

Setzt man den örtlichen Verhältnissen der Materialbeschaffenheit Rechnung tragend, X = 40, so folgen die Verbreiterungen der Mauer, z. B. für die 12. Schichte die Summe der Delta aller 1—12 Zonen. In nachfolgender Tabelle sind diese Reductions-Coeficienten zusammengestellt und ersichtlich dass $d+\delta$ annäherungsweise $\frac{h}{3}$ ist,

Höhe des Abrutschungsprismas	Mauerverstärkung.
10	0.0250 h
20	0.0472 h
30	0.0654 h
40	0.0797 h
50	0.0908 h
60	0.0995 h
70	0.1064 h
80	0.1119 h
90	0.1164 h
100	0.1202 h
110	0.1234 h
120	0.1261 h

Sollte demnach eine Stützmauer, deren Höhe h=40' und deren Abrutschungsprisma H=50' besässe, die Verstärkung berechnet werden, so hat man dieselbe gleich 0.0908.40=3.6' und die ganze Stärke der Stützmauer an der Krone ist demnach d + der Verstärkung, d. i. 8.4+3.6=12.0' Auf diese Weise ist nachstehende Tabelle der Kronenbreiten für überschüttete Stützmauern berechnet, welche allenthalben zur Ausführung kamen.

Tabelle der Kronenstärken von ausgeführten Stützmauern, mit ein- und eineinhalbfüssiger Materialüberschüttung für verschiedene Höhen des Abrutschungsprismas:

Mauer-höhe h	Normale Stärke d	Prisma-höhe H	Mauerstärken an der Krone für die Höhen des Abrutschungsprismas von 10 zu 10'											
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1—3	1,5	9,0	2,0											
4	2,0	14,0	2,1											
5	2,2	14,4	2,2											
6	2,4	16,8	2,6	2,7										
7	2,6	19,2	2,8	2,9										
8	2,8	21,6	3,0	3,2	3,3									
9	3,0	24,0	3,2	3,4	3,6									
10	3,2	26,4	3,5	3,7	3,9									
12	3,5	31,2	3,8	4.1	4,3	4,5								
14	3,8	36,0	4,1	4,5	4,7	4.9								
16	4,1	40,8	4,5	4,9	5,2	5,4								
18	4.4	45.6	4,8	5,2	5,6	5,8	6,1							
20	4.7	50,4	5,2	5,6	6,0	6,3	6,5							
22	5,0	55,2	5,5	6,0	6,5	6,8	7,0	7,2						
24	5,3	60,0	5.9	6,4	7,0	7,3	7,5	7,7						
26	5,6	64,8	6,3	6,8	7,4	7,8	8,1	8,2						
28	6,0	69,6	6,7	7,3	7,9	8,3	8,6	8,8	9,0					
30	6,4	74,4	7,1	7,8	8,4	8,8	9.1	9,4	9,6					
32	6,8	79,2	7.6	8,3	8,9	9,4	9,7	10,0	10.2	10,4				
34	7,2	84,0	8,0	8,8	9,4	9,9	10,3	10,6	10.8	11,0				
36	7,6	89,0	8,5	9,3	10,0	10,5	10,8	11,2	11,4	11,6	11.8			
38	8,0	94,0	8,9	9,8	10,5	11,0	11,4	11,8	12,0	12.2	12,4			
40	8,4	99,0	9,4	10,3	11,0	11,6	12,0	12,4	12,6	12,9	13,0	13,2		
42	8,8	104,0	9,8	10,8	11,5	12,2	12,6	13,0	13,2	13,5	13,7	13,8		
44	9,2	109,0	10,3	11,3	12,1	12,7	13,2	13,6	13,8	14,1	14,3	14,5	14.6	
46	9,6	114.0	10,7	11,8	12,6	13,3	13,7	14.2	14,4	14,8	14.9	15,1	15,3	
48	10,0	119.0	11.2	12,3	13,2	13,8	14,3	14,8	15,0	15.4	15,6	15,8	16.0	16,2
50	10,4	124,0	11.6	12.8	13,7	14,4	14.9	15,4	15,7	16,0	16,2	16.4	16.6	16,9

In diesen Stärken sind die Stützmauern aufgeführt; nur treten folgende Ausnahmen ein: 1) die bereits unter b angeführten und 2) jene, welche mit Steinhinterbeugungen versehen sind

ad e) Stützmauern, an welchen sich trockene Steinschlichtungen lagern, sind an jenen Stellen aufgeführt, wo vor allem genügendes, anwendbares Material sich vorfand. Hierbei ist die Reduction der Mauerstärken um $^1/_{12}$ h gestattet, wenn die Steinschlichtung bis zur Krone reicht, und wenn die obere Breite wenigstens so gross ist, als die freie Hinterhöhe der Stützmauer. Die Schlichtung und weitere Ausführung ist gleich jener bei Trockenmauern, im Übrigen ist diese Anlage zweckmässig zu nennen, sie fördern die Trockenerhaltung der Mauern vor allem. Da sich die Hinterbeugung jedenfalls selbst tragen muss, so ist auf gute Schlichtung derselben vor allem zu sehen, damit keinerlei Belastung der Stützmauern eintritt.

Wie in allen alternativen Fällen wurde durch Rechnung zuerst sichergestellt in jedem speciellen Terrainverhältniss ob die Maueranlagen auf Schwellenhöhe, oder überschüttet mit 4' oder gar tiefer anzulegen vom ökonomischen Gesichtspunkte aus vortheilhaft erscheint.

Die Ausführung aller Stützmauern zeigen einen grossen Fortschritt, und sind in würdiger Haltung bewerkstelligt. Die Aussenfläche ist in natürlichen stark hervortretenden Bossen, für deren Inhalt keinerlei Entschädigung geleistet wurde, markirt; die Krone ist mit 1.5' breiten 0.8—1.2' hohen Quaderdecksteinen, die mit abwechselnder Dicke demnach in gutem Verband liegen und deren Stossfugen ca. 0.04' betragen, versehen. Sie besitzen an ihrem Rande eine Abfassung von 0.1' und haben eine 0.2—0.3' starken und rückwärtigen Endhacken zur Böschungsabfassung. Liegen die Quader auf Schwellenhöhe, so sind Geländerständequader in Entfernungen von ca. 10 zu 10' eingelegt; hingegen bei jenen auf welchen Erdböschungen ruhen, liegt eine 2.0' hohe flache Rasendecke, den Böschungsfuss versichernd. Das Mauerwerk selbst ist höchst solid hergestellt, die einzelnen Steine mit dem Hammer zugerichtet und angepasst, mit wenig Zwickeln und Keile die von innen eingelegt erscheinen. Die Fugen sind sorgfältig mit Cement verstrichen. Dort wo die Maueroberkante in raschem Falle mehr als 1 : 2 liegt, sind die Kronen rollsteinartig abgedeckt.

In schwierigem Terrain wurden dieselben in Parthien von 20 bis 30′ Länge für sich behandelt und aufgeführt, unter Berücksichtigung tüchtiger Abschmatzungen.

4. Wand- oder Futtermauern.

Dieselben erfüllen den Zweck der Stützung der schiebenden angeschnittenen Lehnen, oder bilden blos eine hüllende Schutzdecke für verwitterbaren Fels und Conclomeratböschungen; jene werden Wand- oder Futtermauern, diese Verkleidungsmauern genannt.

In nachstehender Tabelle sind die Stärken aller 1/6 füssigen Futtermauern zu entnehmen.

Kronenbreiten ausgeführter Futtermauern bei Anlage von 1/1, 3/4 u. 3/2 füssigen Böschungen.

Mauerhöhe h	Normale Mauerstärke d	Prismahöhe H	Kronenstärke der Mauern für verschiedene Höhen des Abrutschungsprismas H und 1/1, 3/4 u. 3/2 füssigen Böschungsanlagen.																													
			10			20			30			40			50			60			70			80			90			100		
			1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2	1/1	3/4	3/2
1—3	1,4	9,0	1,5	1,5	1,5																											
4	1,4	14,0	1.8	1,6	1,6																											
5	1,5	14,0	1,9	1,7	1,7																											
6	1,6	16,8	2,0	1,8	1,7	2,1	2,0	1,9																								
7	1,8	19,2	2,1	2,0	1,9	2,2	2,1	2,0																								
8	2,0	21,6	2,3	2,2	2,1	2,4	2,3	2.2	2,5	2,4	2,3																					
9	2,2	24,0	2,5	2,4	2,3	2,6	2,5	2,4	2,8	2,6	2,5																					
10	2,4	26,4	2,7	2,6	2,5	2,8	2,7	2,6	2,9	2,8	2,7																					
12	2,7	31,2	3,0	2,9	2,8	3,1	3,0	2,9	3,2	3,1	3,0	3,4	3,2	3,0																		
14	3,0	36,0	3,3	3,2	3,1	3,4	3,3	3,2	3,5	3,4	3,3	3,7	3,5	3,3																		
16	3,3	40,8	3,6	3,5	3,4	3,7	3,6	3,5	3,9	3,7	3,6	4.1	3,9	3,6																		
18	3,6	45,6	3,9	3,8	3,7	4,1	4,0	3,8	4,3	4,1	3,9	4,5	4,3	4,0	4,8	4,4	4,1															
20	3,9	50,4	4,3	4,2	4,1	4.5	4,4	4,2	4,7	4,5	4,3	4,9	4,7	4,4	5,1	4,8	4,5															
22	4,2	55,2	4,6	4,5	4.4	4,9	4,7	4,5	5,1	4.9	4,7	5,3	5,1	4,8	5,5	5,2	4,9	5,6	5,3	5,0												
24	4,5	60,0	5,0	4,9	4,8	5,3	5,1	4,9	5,5	5,3	5,1	5,7	5,5	5,2	5,9	5,6	5,3	6,1	5,7	5,4												
26	4,8	64,8	5,3	5,2	5,1	5,7	5,5	5,3	6,0	5,7	5,5	6,2	5,9	5,6	6,4	6,0	5,7	6,6	6,1	5,8												
28	5,2	69,6	5,7	5,6	5,5	6,1	5,9	5,7	6,5	6,1	5,9	6,7	6,3	6,0	6,9	6,4	6,1	7,1	6,6	6,2	7,2	6,7	6,2									
30	5,6	74,4	6,0	5,9	5,8	6,5	6,3	6,1	7,0	6,6	6,3	7,2	6,8	6,4	7,4	6,9	6,5	7,6	7,1	6.6	7,8	7,2	6,7									
32	6,0	79,2	6,4	6,3	6,2	6,9	6,7	6,5	7,4	7,0	6,7	7,7	7,2	6,8	7,9	7,4	6,9	8.1	7.6	7.0	8,3	7.7	7,1	8,4	7,8	7,2						
34	6,4	84,0	6,8	6,7	6,6	7,3	7,1	6,9	7,9	7,4	7,1	8,2	7,7	7,2	8,4	7,9	7,3	8,6	8,1	7,4	8,8	8.2	7,5	8,9	8,3	7,6						
36	6,8	89,0	7,3	7,1	7,0	7,8	7,5	7,3	8,4	7,9	7,5	8,7	8,2	7,7	8,9	8,4	7,8	9,1	8,6	7,9	9,3	8,7	8,0	9,4	8,8	8,1	9,6	8,9	8,2			
38	7,2	94,0	7,8	7,6	7,4	8,3	8,0	7,7	8,9	8,4	8,0	9,2	8,9	8,2	9,4	8,9	8,3	9,6	9,1	8,4	9,8	9,2	8,5	9,9	9.3	8,5	10,1	9,4	8,6			
40	7,6	99,0	8,3	8,1	7,9	8,8	8.5	8,2	9,4	8,9	8,5	9,8	9,2	8,7	10,0	9,4	8,8	10,2	9,6	8,9	10,4	9.7	9,0	10,5	9,8	9,0	10,6	9,9	9,1	10.8	10,0	9,2

Zur Anwendung und näheren Beurtheilung dieser Tabelle sind folgende Bemerkungen beigeschlossen:

1) Kleine Futtermauern von ca. 1—3′ Höhe erhalten bei jeder Böschungsanlage oberhalb, welche mehr als 4.0′ beträgt, immer 1.5′ Kronenbreite; jene welche auf 3—5′ freie Höhe erreichen unter allen Verhältnissen eine Breite von 2.0′, wenngleich alle in Rechnung gezogene Factoren eine schwächere Construction ergeben würden.

2) Die Mauer wird gerechnet vom Durchschnittspunkt der Schnittböschung mit dem 1/6 Anzug des Vorderhauptes bis zur Grabensohle.

3) Die normale Mauerstärke d ist nach praktischen Erfahrungen aufgestellt, und wurde bei allen jenen Mauern in Anwendung gebracht, welche entweder auf die ganze Höhe der Einschnitte, oder wenigstens 4.0′ tiefer ausgeführt wurden. Auf letzteren ruht demnach eine Schuttböschung.

4) Bei allen Futtermauern, die grösserem Erddrucke ausgesetzt sind, findet man gleich den Stützmauern, Zuschläge an die Normalstärken gelegt, und zwar bei 3/2 füssiger aufsitzenden Böschung 1/8; bei 3/4 füssiger 1/6 und bei 1/1 füssiger 2/6 jener, welche diesem Material bei gleich hohem Abrutschungsprisma bei Stützmauern entsprechen würde. Die obige Tabelle enthält eben diese Verstärkungen sammt Normalbreiten. Bei Eruirung dieser Construction wurde von folgendem praktischen Gesichtspunkte ausgegangen: dass die Höhe H des Abrutschungsprismas bei 3/2-, 3/4- und 1/1 füssiger Böschungsanlage constant bleibe. Hierdurch construiren sich dem entsprechend die Gleitebenen von nahezu 2/3-, 2/4- und 2/6 füssig, welche obiger Anlage und der Cohäsion des Materials entsprechen (Fig. 5); ferner dass die Ausführung keinerlei Gleichgewichtsstörungen des oberhalb liegenden gewachsenen Bodens verursacht.

Anders verhält es sich bei Anwendung der Verkleidungsmauern, an losen Felseinschnitten, wo die Anlage flacherer

Böschungen aus ökonomischen Rücksichten entfielen. Dieselben sind ausgeführt bei

1 bis 10' Höhe mit 1.5' Kronenbreite,
10 „ 20' „ „ 2.0' „
über 20' „ „ 2.5' „

wozu noch ein Zuschlag von $^1/_{10}$ h d. i. der Mauerhöhe gerechnet wurde. Dieser Zuschlag wurde nicht wie bei Stützmauern parallel angelegt, sondern einfach an der Fundamentsbasis aufgetragen. Die Hinterflucht der Mauer bildete eine Grade von der Kronenbreite bis zu dem Punkt der Basisverbreiterung, wodurch eine steilere als $^1/_6$ Felsböschung erhalten wurde (Fig. 3).

Alle Futtermauern sind ihrer ganzen Länge nach mit Deckquadern von 1.5 und 0.8' stark gegen Wassereindrang geschützt, während die anruhende Erdböschung um die Quaderstärke zurückspringt, und mittelst Flachrasenandeckung anschliesst.

Jene von Verkleidungsmauern erhielten die ganze Mauerbreite resp. Berme, ausgenommen die Mauer setzt sich nicht durch den ganzen Einschnitt fort und ist nur über eine schlechte Felsparthie gelegt, in welchem Falle die Deckschichten nur 1.5' Breite zeigen.

Die übrige Ausführung des Mauerwerkes dieser Mauern ist analog jener, welche schon früher unter Stützmauern besprochen wurde, und wurde auch in speciellen schwierigen Parthieen stückweise, z. B. von 20 zu 20', bewerkstelligt. Derlei interessante Anlagen findet man z. B. auf der Schotterlehne des Pflerschthales, wo jede Störung des Gleichgewichts der beweglichen Massen durch Abtragen eines Einschnittes unverzüglich die mächtigsten Gebirgsmassen in Bewegung gesetzt hätte. Hier wurde der bergmännische Betrieb zur Aufführung von Futtermauern angewendet. Es wurden durch die Einschnitte Stollen von 6—7' Höhe und ca. 5' Breite in Schwellenhöhe am Mauerhaupt entlang getrieben, gut ausgezimmert und endlich succesive auf Futtermauerstärke gegen die Bergseite hin verbreitet und schliesslich ausgemauert. Dieser Arbeitsbetrieb wurde gewöhnlich durch ein Paar Schachtabteufungen kräftig unterstützt, und der Bau in Etagen fortgesetzt, so bald die tiefste Stollenausmauerung auf genügende Länge ausgemauert war.

Diese Wechselbauten setzte man so lange fort, bis man die Hauptmassen der Gerölle und Geschiebe abgebaut hatte, und endlich vom Tag aus die Kronen herausmauerte. Erst jetzt durften die Einschnittsmassen von den Futtermauern weggeschafft werden.

5. Steinwürfe.

Zur Sicherung von Böschungsanlagen entweder specieller Correction neben der Bahn, oder solcher des Bahndammbaues selbst wurden sogenannte Steinwürfe angelegt. Unter Steinwurf ist nicht etwa ein willkürliches, loses Steinablagern in unregelmässigen Formen, wie etwa der Sinn des Wortes kennzeichnen dürfte, verstanden, sondern sie sind in regelrechten Profilen mit flüchtigen Böschungen, welche noch über dem Niederwasser bearbeitet sind, satt aneinander liegenden Steinen von ca. 10—15'' Inhalt, welche Grössen sich nach der Constructionsstärke und der Mächtigkeit der Strömung bestimmen, gebildet. Die allfälligen Zwischenräume sind mit kleinen Steinen sorgfältig ausgelegt. Bei kleiner Bahncorrectur findet man das Profil (Fig. 6a), bei grösseren jenes von Fig. 6b. Bei Gefällen unterhalb 1% blos einfache Flechtwerke von 2.0' Höhe; bei 2% Gefäll Steinwürfe nach Profil Fig. 6a, in welchem Falle von 15 bis 20' Entfernung Traversen von 2.0' br. und 2 bis 2.5' Höhe in die Bachsohle eingezogen wurden.

Bei stärkeren Gefällen ist die Sohle entweder ganz ausgebaut mit Steinwurf und eine continuirliche Linie, oder entsprechend muldenartige Nivellette durchgeführt, oder der starke Fall ist durch Kaskaden aufgelöst. Die grösste derartige Anlage ist am sogenannten Schellenberg bei der Eisackcorrection zu finden. Die ausgeführten Stufen sind ca. 10—15' lang aus Steinwurf gebildet, dessen Fall durch zwei übereinanderliegende, fest zusammengeschraubte $^{10}/_{10}$'' Schwellenstämme, welche aus Lärchenholz, die rückwärts zwischen Zangensetzer verankert sind, hergestellt. Die Gesammtlänge der Correction beträgt beiläufig 400'.

Liegen Steinwürfe an Ufern grösserer Flüsse, wie z. B. zwischen Brixen und Botzen am Eisack, und ist die Bahnanlage selbst dicht bis an die Ufer vorgeschoben, so trennt eine 5' breite Steinberme des Wurfes den anruhenden Bahnkörper, welcher bis auf Hochwasserhöhe die entsprechende Sicherung durch Abpflasterung, Trockenmauern etc. erhalten hat.

Steinwürfe unter Niederwasser wurden mittelst Eisenstangen geschlichtet, so weit es möglich, über Niederwasser aber erhielten sie eine Steinlagerung mit einfüssiger Böschung. Mörtelmauerwerk wurde niemals auf Steinwürfe gesetzt, sondern blos Trockenmaueranlagen gestattet. Fig 7. Die Terrainanschlüsse derlei Steinbauten entfernten sich meistens den örtlichen Lagen genügeleistend von der Bahnanlage in ihrem weiteren Verlauf und binden sich 10—20' stark in dem gewachsenen Boden ab, oder schliessen an willkommene Felsparthien an.

6. Entwässerungen der Bauwerke.

Die Entwässerung des Unterbauplateau der currenten Bahn geschah wie allüberall mittelst Wasserschlitze, welche in Entfernung von 25' in der Bahnachse gemessen, senkrecht 0.5' breit gegen die Bahngräben mit entsprechendem Gefälle angelegt und demnach bei den Profilen I. und III. 0.7', bei den Profilen II. aber 0.4' unter der horizontalen Entwässerungsfläche ausmünden. Ihr Ausbau besteht aus grössern Kieseln — und Bruchsteinbrocken, die auf die Kante gestellt, einem stehenden Pflaster ähneln, während sie durch flachgeschichtete, plattenartige Unter- und Oberlager begränzt werden. Die Auslaufsmündung in Dämmen wurde manchmals mit Rasen gesichert.

Die abrieselnden Wassermengen atmosphärischer Niederschläge auf höhern über der Bahn liegenden Geländen wurden in Einschnitten durch Anlage eines 1.0' breiten Grabens, welcher ca. 3.0' vom Böschungsanschnitt mit dem Terrain entfernt und noch durch ein kleines aufgeworfenes Schutzdämmchen geschützt wurde, dessen Nivellette dem ausgeglichenen Einschnittsanschnitte parallel auf die Nullpunkte läuft, geschützt. Fig. 1. Oftmals, besonders wenn die Gräben zu nahe den Einschnitten liegen, bricht die Wasserfluth durch, und frisst die Böschungsanlage an; ja es ist ein solcher Einbruch schädlicher als das gleichmässige Berieseln der Böschungen bei Weglassung des Schutzgrabens und Dammes.

Die Bahngräben, welche 1) die ansammelnden Regenwässer, welche aufs Bahnplateau fallen und 2) allenfalls seitliche kleine Quellenabflüsse abführen, sind entweder besamt oder mit Rasen

ausgeschlagen oder mit Trocken- oder Mörtelpflasterung gesichert, welche sich nach dem Gefäll und Wassermengen bestimmt.

Die Entwässerung und Trockenlegung mancher Bauwerke erforderte specielle Studien, bei welchen wir einen Augenblick verweilen wollen. Zu beachten kommen:

a) Entwässerungen von Dammanlagen,

b) „ „ Einschnittsanlagen,

c) „ „ Trocken- und Mörtelmaueranlagen.

a) Dammentwässerungen. Dammbauten erfordern besonders an Berglehnen eine trockene Unterlage. Alle jene nassen Stellen, welche theils durch die Terrainfiguration bedingt, theils selbst aus wasserlässigem, quellenreichen Lehmmateriale bestehen, und auf welche Dammanschüttungen angelegt worden, sind meistens durch Sickerschlitze ausgebaut. Dieselben haben eine Breite von ca. 2—3' ja 5' und eben solche Tiefen sind gewöhnlich senkrecht mit vielen den Quellen entsprechenden Verzweigungen in Haupt- und Seitenästen angelegt und mit gutem Steinmaterial ausgebaut. Die unterste Schichte wurde flach, die sämmtlichen mittleren stehend, kleine Dohlen bildend, und die oberen abermals liegend ausgebaut, und schliesslich noch mit Baumreiser, Gesträuchen und Moose bedeckt. Alle Sickerschlitze und Gräben wurden bis ausserhalb des Dammfusses in soweit als thunlich continuirlichen Gefällen geführt, und mit hinreichenden Ausmündungen versehen. Moos- und Sumpfunterlagen wurden nicht berücksichtigt, sondern wie z. B. am Brenner und Sterzingermoos die Dammanschüttung ohne die Humus- resp. Grasschichte zu entfernen, so lange angeschüttet, bis ein Stillstehen der Dämme eingetreten war. An den Dammfüssen findet man überall hierbei nach Berücksichtigung einer ca. 3—5' breiten Berme eine Wassergrabenanlage parallel zur Bahnanlage mit gutem Zuge versehen geführt. Tagwässer, welche an steilen Lehnen während des Baues hervortreten, wurden abgefasst und entweder in gemauerten Dohlen durch die Dämme abgeführt, oder selbst in hölzernen gezimmerten 1 bis 1½' breiten Gerinnen in den Damm- und Terrainwechseln in starken Gefällen vom Bahnkörper abgeleitet; wo nämlich eine muldenförmige gemauerte Böschungsrinne wegen den örtlichen Verhältnissen nicht ausgeführt werden konnte.

b) Entwässerungen der Einschnittsanlagen kleiner Construction wurden durch einfache Steineinbauten von 2—3' Stärke, welche in unregelmässigen Formen den nassen Stellen folgend, erlangt. Die Mündungen derselben liegen in Bahngräben. Grössere quellenreichere Böschungen aus lehmigem und lettigem Material wurden bergmännisch entwässert. An den Quellenstellen wurden Stollen von 6' Höhe und Breite ca. 10—20' Länge oder bis die Wasserfäden nicht mehr durch die Böschungen dringen, getrieben, mit trocknen Steinen unter Hinterlassung der Bölzungen vollständig ausgebaut, oder bei Auffinden einer concentrirten Quelle eine gemauerte Dohle an der Stollensohle bis zur Mündung angelegt. In diesem Falle wurden die Stollen regelrecht ausgezimmert und die Sohle mit 1.0—1.5' starkem Muldenpflaster ausgelegt und der ganze Stollenraum dergestalt mit trocknen Steinen ausgeschlichtet, dass an der tiefsten Sohlenstelle d. i. in der Mitte hindurch ein trocken gemauerter Abzugskanal von 0.5—1.0' Breite entstand. Der Sohle wurde ein Gefäll von 3—5% gegen den Bahngraben gegeben. Ist der Stollenbau von grösserer Dimension, die Anlage gemauerter Dohlen durch den Einbau vermöge grosser Wasserzudränge gerechtfertigt, so wurden dieselben entweder als gedeckte oder gewölbte Durchlässe angelegt. Erstere besitzen circa 1.0—1.5' Höhe und Breite, ruhen auf gutem 1.0' starkem Mörtelpflaster und öffnen sich durch Lucken auf ihrer ganzen Länge seitwärts in den Stollenraum, um das andringende Wasser gut aufzusaugen; fand sich schlechter Fundamentsgrund, so wurden durchlaufende 2—3.0' starke Ausmauerungen mit Fundamentssporen angewendet. In den meisten Fällen aber fand man weichen, comprimirbaren, sandigen und lehmigen Boden, welcher keinerlei Lasten mit Sicherheit zu tragen versprach und wo man unverzüglich der Ansicht sich hingeben musste, die Neubauten würden in dem grundlosen Boden — versinken. Diese schwimmenden, von tausendfältigen Wasseradern durchzogene Sand-, Lehm- und Lettenschichten waren am schwierigsten auszubauen. Derlei Stollensohlen wurden durch 2—3' hohe trockne Schotter- und Sandschichten und darüber gelegten Bohlenrost von 2"igen Pfosten tragfähiger gemacht.

Letzterer bildet sich aus zwei schweren, kreuzweise gelegten Pfosten, welche ca. 0.05' von einander lichten Zwischenraum lassen, damit dies Grundwasser genügend eindringen könne. Auf diesem Rostboden sitzen die Kanalmauern. Die Kanäle sind 3.0' breit und gewölbt mit einer Mündungsfaçade, die in der Böschung liegt, versehen. Der übrige Raum wurde wie bei den frühern gut mit Trockensteinen ausgeschlichtet.

Tunneleinschnitte wurden entweder durch Contragefälle der Bahngräben, oder durch Dohlen gegen die Thalseite hin entwässert, da jede Ableitung von Gewässer durch die Tunnels verboten gewesen.

Lag das Bahnniveau in quellenden Einschnitten, so wurden durch Ausbaggerung auf 5' Tiefe das nasse Material entfernt, und durch schottriges ersetzt, und bei Grundwasserandrange baute man die Sohlen mit grossen Steinen aus, welche genügendes Gegengewicht leisten, dessen Abzüge in dem Bahngraben liegen.

c) Entwässerung von Trocken- und Mörtelmauern. Alle Arten von ausgeführten Mauern sind 1) in ihren Fundamenten und 2) in ihren Hinterhäuptern vollständig zu entwässern. Die erstere wurde bei Stützmauern und ähnlichen Anlagen durch Schlitze, welche mit 10% Gefäll von den tiefsten Punkten der Baugrube bis an das natürliche Terrain eingelegt sind, bewerkstelligt. Dieselben finden sich wie bei Dammentwässerung von 20—30' und sind ganz gleich jenen dort erwähnten.

Am wirksamsten erscheinen jene, welche so weit im Fundamente sich forterstrecken, bis sie die Hinterflucht der Mauern um ca. 1.0' überragen, indem hierdurch den rückwärts abziehenden Bergwässern leichter Abfluss gegeben wird. Um das Hinterhaupt trocken zu erhalten, sind von 20 bis 30' Entfernung in den Mauern Wasserlöcher (Schlitze) von 0.5' Br. und 1.0' Höhe ausgesperrt, die ebenfalls mit trocknen Kiessteinen ausgelegt einen Fall gegen das Vorderhaupt haben, und ebenfalls rückwärts entweder bis an das natürliche Terrain, oder an die Steinhinterbeugung reichen. Schwieriger sind in manchen Fällen die Futtermauerentwässerungen in ihren Fundamenten, da dieselben tiefer als das Bahngrabenniveau liegen und nur durch Dohlenanlagen unter der Bahn gut entwässert werden können. Am häufigsten begnügte man sich mit der Anordnung von Wasserlöchern

(Mauerschlitze) etwas höher als die Grabensohle. Die Entwässerung der hinteren Mauerflucht bei Wand- und Futtermauern ist ganz ähnlich jener bei Stützmauern; nur beim Ableiten grösserer Quellen wurden Separatbauten, als Mulden, Kanäle etc., welche mit ihren Façaden in der Mauerflucht liegen, angebracht.

7. Gewölbte Durchlässe und grössere Brücken.

Leitende Hauptprincipien bei Dispositionen von kleinen bis ca. 40' Spannweite besitzenden Objecten waren folgende:

1) Vermeidung wo es thunlich und möglich ist, die offene Construction. 2) Möglichste Kürze der Objecte zu erreichen streben. Bezüglich Punkt 1) findet man demnach wenig offene Durchlässe, da dort, wo Objectsverschiebungen möglich gewesen, dieselben als gedeckt und gewölbt ausgeführt wurden. Die möglichste Kürze der Objecte wurde in den meisten Fällen durch Hinterfüllung der scharf einschneidenden Seitenmulden der Lehnen gegen den Berg zu und durch Andrängen des Objectsbaues an die Thalgehänge erreicht.

Die Mündungen und Stirnen der Objecte mit ihren Anschlüssen an die Kunstprofile scheinen einer besonderen Aufmerksamkeit würdig. Meistens sind $^1/_{20}$füssige Stirnflügel ausgeführt und nur dort, wo die örtliche Lage es gestattete, und das Object ca. 10 Grad Neigung gegen das Thal besitzt, wurden Parallelflügel (Böschungsflügel) ausgeführt. Der Anschluss der Flügel an Damm- und Einschnittsböschungen wurde mittelst eliptischen, resp. kreisförmigen Viertelkegeln, welche an der Objectsstirn $^1/_4$füssig endlich in der $1^1/_2$füssigen Böschung überlaufen, hergestellt.

In steilem Terrain, oder bei Anschlüssen an Trocken- oder Mörtelmauern sind die Böschungskegel $^1/_3$ und $^1/_5$füssig gemauert, oder $^2/_3$ und $^1/_3$füssig mittels Trockensteinschlichtung bewerkstelligt. Grosse Kegelhöhen wurden durch die Anlage von $^1/_5$—$^1/_6$ geböschte Mauer, welche sich eliptisch gegen die Bahnböschung zieht, aufgelöst; während bei bedeutend tief einschneidenden Correctionen die Kegel auf 45—60° gegen die Sohle zurückgelegt erscheinen und somit mit den Anschlüssen Grade bilden. In Fig. 8 ist diese Anwendung ersichtlich. Bei stark geneigtem, von bedeutendem Thalschub leidenden Objecte sind die Stirnmauern auf 10—15' Stärke, welche sich hie und da als sichtbare Mauerklötze, welche die Mächtigkeit des Schubes manifestiren, angelegt.

Dimensionen der gewölbten ausgeführten Bahnobjecte.

Lichtbreite des Objectes.	Mit Segmentbogengewölbe bis zu 10 Fuss Materialüberschüttung.			Mit Halbkreisbogengewölbe bis zu 10 Fuss Materialüberschüttung.			Verstärkung bei Ueberschüttungen von 80 Fuss Höhe.			Zunahme für je 10 Fuss vermehrte Dammhöhe.		
	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.
3	1,0	1,3	3,0	1,0	1,3	2,6	1,3	1,6	3,0	0,04	0,04	0.06
4	1,1	1,4	3,5	1,1	1.4	2,8	1,5	1.8	3,3	0,06	0,06	0,07
6	1,2	1,6	4,0	1,2	1,6	3,2	1,6	2,0	3,7	0,06	0,06	0,07
9	1,4	1,8	4,5	1.4	1,8	3,4	1.8	2,2	4,0	0,07	0.07	0,09
12	1,6	2,1	5,5	1.6	2,1	3,8	2,2	2,7	4,5	0,07	0,07	0,10
15	1,8	2,3	6,5	1,8	2,3	4,0	2,7	3,2	5.0	0,11	0,11	0,14
18	2.0	2,5	7,5	2,0	2,5	4.4	3.2	3,7	5,5	0,15	0,15	0,16
21	2,2	2,8	8,5	2,2	2,8	4,8	3,6	4.2	6,0	0,17	0,17	0,17
4	2,4	3.0	9,5	2.4	3,0	5,2	4,0	4,7	6,5	0,20	0,21	0,19
30	2,6	3,3	10,5	2,6	3.3	6,0	4,8	5,6	7,5	0,27	0,30	0.21
36	2,8	3,5	12,0	2,8	3,5	6,6	5,6	6,6	8,5	0,35	0,40	0.27
50	3,5	4.5	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	3,75	4,75	18,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	4,0	5,5	15,0	—	—	—	—	—	—
100	4.0	5,5	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dimensionen gewölbter Strassenbrücken über die Bahn.

Lichtbreite der Brücke.	Mit Segmentbogengewölbe bis zu 10 Fuss Materialüberschüttung.			Mit Halbkreisbogengewölbe bis zu 10 Fuss Materialüberschüttung.		
	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.	Schlussstein.	Kämpfer.	Widerlager.
31,0	2,0	2,5	3.0	2,0	2,5	6,0

Die Einlaufsstirnen sind immer mit Böschungsflügel flankirt. Bei Felsböschung oder Futtermaueranlagen findet man häufig den Bachfall muldenförmig in dieselbe gelegt, die Bahn aber mittelst übermauerten Schilder gegen die Sturzwässer geschützt (Fig. 9). Die Bachsohlen sind, hauptsächlich bei Mur- und Schlammgräben oder Gängen in continuirlichem Gefäll, wenn mög-

lich in concaven Formen zum Zwecke der Selbstausspülung gelegt, während der Oberbau der Objecte an den Ausläufen in senkrechten Ringen von ca. 10—20' Länge die nachschiebenden Massen stützen. In Combination mit Stützmauern liegt der Objectsoberbau senkrecht zum Mauerhaupt. Von 15—20' Entfernung findet man in stark geneigten Objectsrinnsalen Sporen in den Fundamenten von 2—3' Stärke eingesetzt, welche hackenartig in dem gewachsenen Boden liegen und gegen allfälliges Unterwaschen den Fluthen Einhalt thun. Die Abpflasterung der Rinnsale geschah bis über die Flügel hinaus und in ca. 1,0—2,0' Höhe. Auch gebrochene Sohlen und hierdurch gebrochene Objecte, in vertikalem Sinn genommen, sind angelegt, sobald ein steiler Ein- und ein sanfter Auslauf, oder das Terrain einen bedeutenden Bruch besass. Alle Objecte, welche auf Schwellenhöhe reichen, verbreitern das Plateau auf 26,2', um einen soliden Banquettanschluss und Raum noch für Geländer, welche letztere nur bei offenen Brücken über 9' Lichtweite, und bei allen grösseren gewölbten Brücken oben aufgesetzt wurden, zu erreichen.

Es sei hier einer guten Deckeldohlenconstruction vorübergehend nur erwähnt, bei welcher die Einlaufshöhe nur unter Anwendung einer Stufenanlage erreicht wurde, da die innern Deckel mindestens 3,0' unter dem Unterbau liegen mussten. Der Eingang wurde hergestellt durch Ueberlegen eines Steinquaders von 1,0' Höhe und 1,8' Breite, welcher von einem zweiten um 1,3' zurückgesetzten Quader von 1,5' Breite und 1,0' Höhe unterfangen wurde. An diesen schliesst erst der eigentliche Dohlendeckel hervorragend an. (Fig. 10).

Sämmtliche Stärken und Dimensionen der gewölbten normalen Objecte sind aus nachfolgenden Tabellen zu entnehmen, wobei noch zu bemerken kommt, dass bald die Widerlagshöhe grösser als die normale Kronenbreite der Mauer, die Stärkedimension um 0,2 h vermehrt wurde. Die Steinflügel wurden nach dem Normale für überschüttete Stützmauern angelegt.

Hierbei sind bei den Brücken von 80' und 100' Spannweite die Gewölbe aus reinen Quadersteinen hergestellt, während bei allen übrigen aus guten lagerhaften Gewölbsteinen.

Um die Verstärkungen gewölbter Durchlässe unter hohen Dammanschüttungen zu erhalten, ziehe man im Objectsprofil parallel zur Kämpferlinie in Abständen von 10 zu 10' von der Schlusssteinsoberkante an gerechnet, so erhält man durch senkrechtes Projectiren der Böschungsanschnitte mit diesen Abtheilungslinien Zonen und Objectsabtheilung, welche sich gegenseitig entsprechen und dessen Stärken hierfür aus obiger Tabelle entnommen werden können. Hierdurch resultirt von beiden Seiten der Objectsstirnen eine successive Verstärkung aller Dimensionen gegen die Objectsmitte resp. gegen den höchst überschütteten Punkt. Eine Abänderung erleidet diese Construction bei Durchlässen unter hohen Steinsätzen etc. Hierbei werden die Zonen radial nach der Trockensteinschlichtung abgebogen, während dieselben bei Stützmauern senkrecht auf die Mauerflucht liegen, und hierdurch die entsprechende Verstärkung der Objectstheile erhalten wurde. Diese Objectsabtheilungen verschiedener Dimensionen sind gewöhnlich mit 20' Länge angelegt. (Fig. 11.)

Besonderes Augenmerk mussten jene Objectsmündungen der Thalseite erregen, dessen Achse über 10% Gefäll besitzt und dessen Widerlager und Gewölbmauerwerk parallel zu diesem Gefälle ausgeführt wurde. Um dem mächtigen Thalschub kräftig zu begegnen, sind die untern Mündungen derlei Objecte alle etagenartig gebrochen und horizontal aufgemauert. Die Grösse dieser Horizontaltheile des Objectes, welche nie kleiner sein konnte, als die Kronenstärke der Flügelmauern, hängt von dem jeweiligen Objectsgefälle und dessen Gesammtlänge ab. Hiesse d die Kronenstärke des Flügels, B die Gesammtlänge des Objectes mit continuirlichem Gefälle, so ergeben sich hierfür bei verschiedenen Gefällverhältnissen, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, die Länge der Horizontalterrasse.

Gefälle in Graden.	Horizontale Terrassenlänge.
0 — 10	d
10 — 15	d + L/20
15 — 20	d + L/15
20 — 25	d + L/12
25 — 30	d + L/10
30 — 35	d + L/8
35 — 40	d + L/6
40 — 45	d + L/5

Nach diesen Formeln erhielte man sehr hohe Mündungsstirnen, welchen durch Brechungen in Partiellterrassen und Tiefersetzen derselben abgeholfen wurde. Z. B. wäre ein 250' langes Object in continuirlichem Gefälle von 26 Graden an der Thalstirne 10' hoch, so beträgt d = 3,9 und die Terrassenlänge nach der Formel $= d + \frac{L}{10} = 3{,}9 + 25' = 28{,}9$ oder abgerundet 30'.

Es wäre in diesem Falle die Anlage von 3 Terrassen à 10' Länge anzuempfehlen. Fig. 12 bringt diese Construction mit 2 Terrassen und Stützmauermündung zur Anschauung. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass bei Ausführung derlei Objecte zuerst die Horizontalterrassen solid und regelrecht hergestellt wurden und dann erst der dahinter liegende ansteigende Objectsbau. Objectsstirnen, die in Steinsätzen, Trockenmauern etc. zu liegen kommen, sind sehr zweckmässig durch Einziehung von Entlastungsbögen in die Steinbauten von dem grössten Drucke befreit.

Die Segmentbogenbrücken wurden nur im äussersten Falle angewendet, wo keine Höhe für Kreisbögen mehr erhalten worden konnte.

Bei allen gewölbten Brücken wurde auf eine gute Mörtelschichte ein Asphaltüberzug sammt 1,0' hoher Sandschichte gelegt, damit das Bauwerk vor Wassereindrang geschützt ist, und von einem starken 10—12' breiten Steinsatz aus Trockensteinen umgeben, damit die Dammlast nicht so heftig hierauf wirkt. Lag das Object in steilen Schluchten, so wurde dieselbe ganz mit Stein, auf Gewölbshöhe ausgeschlichtet, um den Bahndammdruck zu vertheilen. Abnormale grössere Brücken sind folgende:

1) Die Uebersetzung der Sill bei Steinach mit segmentförmiger Construction von 50' Spannweite.
2) Die beiden Sillbrücken bei Matrei ebenfalls segmentförmig gewölbt mit je 60' Spannweite.
3) Die Sonnenburgbrücke in Halbkreisbogen gewölbt von 80' Spannweite und die Brücke über den Eisack bei

Atzwang mit zwei Oeffnungen segmentformig eingewölbt zu je 80' Spannweiten. Die schiefen Pfeiler sind gradlinig abgesetzt.

4) Die Eisackbrücke bei Mals, eine Oeffnung 100' Spannweite mit Segmentbogen.

Schief gewölbte Durchlässe wurden nicht ausgeführt, sondern die innere Laibung in zwei symetrische gerade Gurtungen (Fig. 13) aufgelöst und jeder Theil für sich eingewölbt. Die Höhendifferenzecken sind durch Schilder geschlossen. Ueber die weitere Ausführung und den ästhetischen Werth gewölbter grösserer Brücken soll später berichtet werden.

Was die Ausführung kleiner Objecte betrifft, so ist zu erwähnen, dass das Gewölbsmauerwerk aus keilförmigen, gut bearbeiteten Steinen, die nur an ihren Stirnflächen der Objectsfaçaden mit tüchtigen Bossen versehen, ausgeführt sind. Das Widerlagermauerwerk ist lagerhaft — ja mehrmals auch quadratartig hergestellt.

8. Offene Durchlässe und Gitterbrücken.

Die ausgeführten Durchlässe mit offener Construction sind: a) kleinere ohne Unterstützung des Oberbanes, welche senkrecht zur Bahnachse liegen und 1,8 und 2.0' Lichtweite besitzen. b) Durchlässe von 3 und 6' Lichtweite erhalten $^{6}/_{8}$" resp. $^{10}/_{10}$" Langschwellen als Bahnoberbaustütze und sind ebenfalls senkrecht zur Bahnachse situirt. c) Durchlässe über 9' Lichtweite erhalten Blech- oder Gitterträger und sind theils senkrecht, theils auch bei örtlichen Bedingungen schief unter 60° gegen die Achse geneigt.

Die normalen Lichtweiten ausgeführter Brücken sind: 1,8', 3,0', 6,0', 9,0', 14,0', 19,0', 24,0', 29,0', 34,0', 80,0', 110' u. 180'. Ausnahme hiervon machen die Mittelfelder grosser Gitterbrücken, welche gewöhnlich 96,0' Spannweite bei 80' breiten Seitenöffnungen erhielten.

Die Blechträger in I-Form liegen bei einem Gleise 6,0' weit; der innere Träger demnach 2,75' von der Bahnmitte weg.

In nachfolgender Tabelle sind die Blechträgerhöhen und Auflagerflächenbreiten derlei Objecten verschiedener Spannweiten zusammengestellt.

Lichtweite.	Blechträgerhöhe.	Freies Auflager.	Höhe des Auflagequaders.
9	1,0	1,0	1,5
14	1,3	1,4	1,5
19	1,8	1,4	1,5
24	2,1	2,4	2,0
29	2,5	2,4	2,0
34	3,1	2,4	2,0

Die Blechträger, welche in halber Höhe von 5 zu 5' mittelst einfacher Querverbindung und Kreuzbänder abgesteift sind, haben eine Stärke von 0,3" und die Winkelbleche von 0,35". Durch den soliden Quaderbau der Widerlager stehen sie in sicheren eingelassenen Gusseisenfüssen von plattenförmiger Construction. In starkem Gefäll wurde die Unverrückbarkeit der Träger durch Schwellenwiderhalter, welche durch Winkelbleche mit denselben verbunden sind und sich an die Quaderschichte stemmen, berwerkstelligt. Verankerungen der Träger mit den Widerlagern sind nirgends zu finden.

Die Schienen ruhen auf $^{7}/_{8}$" Querschwellen, welche von Mitte zu Mitte 2.5' entfernt liegen. Wichtige Anlagen sind jene mit versenkten Querträgern oder der Anlage des Oberbaues zwischen den Trägern. In diesem letztern Fall liegen die Blechträger 14.0' weit von einander. Die Traversen 0,5' hoch von 2,75' Abständen tragen dann 1,0' breite und 0,3' hohe Langschwellen.

Die Schienenerhöhung in Curven bei offenen Objecten wurden nach folgender Tabelle ausgeführt:

Krümmungshalbmesser der Curve in Fussen.	Ueberhöhung des äussern Schienstranges bei offenen Objecten.
900 — 1050	0,3
1100 — 1250	0,25
1300 — 1650	0,20
1700 — 2450	0,15
3500 — 5450	0,10
5500 — 10000	0,05

Bei allen Durchlässen mit Querschwellen wurde diese Ueberhöhung mittelst 12" langen, entsprechend starken Keilen bewerkstelligt, während bei den Langschwellenconstructionen die inneren Schwellen nur so viel in den Mauerschwellen eingelassen wurden, als die Erhöhung der äusseren erheischte; bei jenen abnormalen Blechträgeranlagen aber wurde durch ungleich starke Querschwellen die Erhöhung durchgeführt.

Die Widerlagsstärken unter dem Auflagequader sind durch ihre freistehende Höhe bedingt; und zwar machte man bei senkrechten Objecten $^{11}/_{20}$ h (d. Höhe) bei $^{1}/_{12}$ Maueranzug aber $^{1}/_{3}$ h. wenn nicht specielle Fälle eine Verstärkung erforderten.

Die Quader bei Durchlässen bis 19' Lichtweite und senkrechter Anlage erhalten auf keine Art Hintermauerungen, hingegen bei grossen Brücken greifen dieselben regelrecht in deren Verband. Die Eck- und Mittelquader sind um 0,3' höher gehalten als Schwellenhöhe und besitzen zur Aufnahme der Holzbedielung einen 0,4' breiten Falz angearbeitet. Die übrige Quaderanordnung ist aus Fig. 14 ersichtlich.

Alle schiefen offenen Durchlässe mit 60° gegen die Bahnachse geneigt, wurden nach Fig. 13 mit Beibehaltung der inneren schiefen Flucht behandelt, und verdient gewiss diese gute Lösung alle Anerkennung — indem hierdurch ein sicheres Auflegen der Träger erreicht wurde.

Grössere Gitterbrücken, deren Gitterhöhe ca. $^{1}/_{11}$ der Spannweite beträgt, sind nur auf 50, 80, 110 und 180' construirt. Brücken mit Mittelpfeiler sind so angeordnet, dass

bei 50' äusserer Oeffnung die mittlere 60'
„ 80' „ „ „ „ 96'
„ 110' „ „ „ „ 130'
„ 180' „ „ „ „ 220'

gemessen sind und hierbei die Gitter continuirlich über die Pfeiler laufen. Jeder Gitterträger ist mit 36 Zollcentner Tragfähigkeit pr. laufenden Fuss mit allen seinen Theilen berechnet, während das Eigengewicht derselben für ein Gleise bei Spannweiten von 50 und 60' pr. laufenden Fuss mit 7,8 Zollctnr. und

bei Spannungen von 80′ mit 9.9 Zollctur. angesetzt wurde. Die Maschweite ist bei 50 und 60′ Spannung bis 2,55′ angelegt.

Es sei hier einer trefflichen Construction der Rötheln-Brücke über die Eisak erwähnt. Die Hauptstreben des Gitters sind an den Widerlagern 3fach, in der Mitte einfach und den Uebergang bilden zweifache, so dass auf 10 Maschen 3fache, 10 Maschen 2fache und 4 Maschen einfache Streben bei einer Spannweite von 180′ kommen. 3 Gitterträger von 14,0′ Entfernung und 20,46 bis 20,86′ Höhe sind durch T-förmige 2.2′ hohe Querträger unterhalb und 17,22′ über den Schienen ebenfalls durch 0,8′ hohe Anstützen verbunden. Gusseiserne Portale schliessen zwischen Steinpilaren das Bauwerk ab. Ebenso bedeutend ist die Eisak- und Strassenbrücke bei Kardaun.

Die bedeutendsten Gitterbrücken der Brennerbahn sind: Mit je 80′ Lichtweite die Eggenthaler-, die Finsterbach- und die Reutscherbrücke; mit 110′ Spannweite die Eisackbrücke bei Kardaun; mit 180′ die Eisackbrücke bei Rötheln. Brücken mit Strompfeilern und durchlaufenden Gitterträger sind: die Pfitscherbachbrücke mit 50′, 60′ und 50′ Spannungen und die Eisackbrücke bei Albeins mit 80′, 96′ und 80′ Lichtbreiten.

Auch diese grösseren Anlagen sollen bezüglich ihrer Ausführung später kurz näher besprochen werden.

9. Tunnel.

Es sollen hier nur die Profilconstructionen der Bahn- und Bachtunnel, ohne auf nähere Beleuchtung der schwierigen Anlagen derselben, ihre Arbeitspläne etc. einzugehen, so weit es eben die Grenzen dieses Journals zulassen, erklärt werden.

Ausgeführt findet man: Bei tragfähigem Fels Fig. 14a, bei verkleidungsbedürftigem Fels Fig. 14a (punctirt), bei horizontalgelegtem Gestein und guten Widerlagern Fig 14b, bei zerklüftetem Gestein Fig. 14b (punctirt), beim Verhandensein starker Seitendrücke Fig. 15a, und in Bergschutt und Geröll Fig. 15b. Selbst ein Spitzbogenprofil wurde, wie z. B. am Pontigltunnel angeordnet, welche, den senkrechten Gebirgsdruck manifestirt. Auch guter Rauchabzug wurde hierdurch erhalten. Alle Tunnelbauten wurden nach dem englischen Betriebssystem ausgeführt, das Mauerwerk in hydraulischen Kalk gelegt, mit Tropf- oder Wasserschlitzen versehen und in je 500′ Länge von Tunnelnischen unterbrochen. Die Tunnelnischen sind durchschnittlich 20′ lang. Die Portale sind entweder in Fels, oder mit stark bossirten Geröllssteinen ausgeführt. Die bedeutendsten Bauwerke dieser Art sind: der Patscher-, Mühlthaler-, Aster- und Jodoktunnel.

Ausser Bahntunnels sind auch Bachtunnel bester Construction zu finden. Dort wo die felsigen Gehänge der Seitenthäler grössere natürliche Bachprofile bilden, von dem Bahnniveau geschnitten werden, und die Anlage eines gewölbten Objectes, eine Brücke in den tiefen Schluchten zu enormen Kosten geführt hätte, durchbrach man die felsigen Thalgehänge unter der Bahn mittelst Wassertunnels. In Fig. 16 sind einige Profile hiervon angegeben. Bei sehr starken Gefällen wurde das Profil kreisförmig. In den Tunnels sind beiderseitlich zum Zwecke der Ausräumung und Reparaturen eine ca. 2,0′ breite Berme geschaffen, welche die Cunette begränzen und in Handhöhe durch diesen Tunnel durchlaufende Eisenstangen als willkommene Stütze für Passanten. Die bedeutendsten Bachtunnels sind der Silltunnel bei Matoni, der Eisacktunnel bei Gossensass, der Kaunerbach- und der Klammtunnel.

10. Landschaftliche Harmonie und Aesthetik der Bauwerke.

Betrachten wir etwas näher die künstlerischen Formen der Bauwerke der gigantischen Brennerbahn mit ihrer Uebereinstimmung zum landschaftlichen Charakter, so überwältigt uns vor Allem die Kühnheit ihrer Construction, die richtige Empfindung, die statischen Gesetze der Schwere und Festigkeit zur reinen Anschauung zu bringen, ein harmonirendes Zusammenwirken jedes Einzelnen zum Ganzen. Den einheitlichen Geist, mit den geringsten Mitteln die zweckmässigsten und entsprechendsten, mit der landschaftlichen Umgebung am besten übereinstimmenden Anlagen zu schaffen, zieht wohlthuend durch alle Bauten und findet den grössten Ausdruck meisterhafter Vollendung an den Brücken grösserer Spannweite.

Die mächtigste Alpennatur wird durch den Brennerbau durchbrochen, ihrer wilden Kühnheit beraubt, und in streng geometrischen Linien Bahnen und Bauten eingeschnitten, welche freilich durch die Naturüberwucht gedrückt, doch gleich der weltumschlingenden Midgardsschlange innig und fest sich an den alles lebenspendenden Boden anschmiegen.

Trotzdem der heftigste Kampf der Natur mit Menschenwerken in bedeutenden Spuren sich kennzeichnet, zieht doch bei weitem ein ruhiger, friedliebender Charakter durch den Schlangenbau. Nichts ist zu finden, welches dem Laienauge die schwierigen Bestrebungen durchblicken lassen — nirgends die mächtigen himmelanstrebenden Viaducte, wie am Semmering etc., nirgends grossartig angelegte Gallerien und unnöthig angelegte Tunnels, nirgends Brückenbauten, welche offen den Stempel schwieriger Lösungen zur Schau tragen — im Gegentheil, der Zug des natürlichen, einheitlichen in der grossen Mannigfaltigkeit entzieht den letzten Rest von romantischem Anfluge den Bauwerken.

Nur dem Auge des sachkundigen Ingenieurs entgeht die treffliche Construction nicht und muss diesem neuen, zweckentsprechenden System, trotz allem Mangel künstlich aufgesuchter Schwierigkeiten, den ersten Platz der Gesammt-österreichisch-ungarischen Eisenbahnbauten einräumen.

Trägt nicht schon der düstre, geheimnissvolle Nadelwald den wandartigen Charakter ihrer individuellen Bedeutung in sich, leitet schon die geschichtete Alpenkalkformation in ihren mannigfaltigen Streifen, abgesehen von plötzlich abnormalen gleichgewichtslosen Geröllslehnen oder scharfschneidigen Felskanten — die Aufmerksamkeit des Beschauers mehr in horizontaler als aufstrebender Richtung, so erscheint die Bahnanlage durch ihren Längentypus als ein trennendes, lebendes Band, welches bald von schwindelnden Felswänden begleitet, bald von Riesensteindämmen gestützt, dennoch magnetisch den Blick in die Ferne zieht. Anders ist es, wo die Bahnanlage in das weitgeöffnete Eisackthal zwischen Brixen und Botzen zieht; da pulsirt sie als einzige Hauptader des Verkehres in der Mitte der Thalsohle durch freudig, erheiternd stimmende Weingartengelände ziehend, vielfach Strasse und Eisack verdrängend — und erregt hier nicht mehr das Gefühl von ängstlicher Besorgtheit. Ruhen wir nach diesen allgemeinen Ansichten einen Augenblick bei den Hauptwerken des Brenners.

Die langgestreckten, höhenabgleichenden Stütz- und Futtermauern mit ihren mächtigen Bossen, deren schattenreiche Lebhaftigkeit ihre Solidität manifestiren, sind in ein Gemisch von Schichten- und Cyklopenmauerwerk, ähnlich den pelaskischen Mauern Buphalos, oder jene immensen etruskischen Constructionen von Voltera oder Cora zum Vorbilde nehmend, vorzüglich aufgeführt. Ihre ⅙füssige Anlage, die deckende Schutzhülle in Form von Krönungsquader und allenfalls noch einen lebenden Rasenanbau über den Häuptern wirken befriedigend und anziehend auf das Gefühl und lassen keinen Gedanken von Schwächlichkeit und Ungenügsamkeit aufkommen. Als ein zusammengehöriger Klotz mit unbeugsamem geometrischem Gerippe steigen sie aus ihren Felsfundamenten aus schwindelnder Tiefe herauf und schliessen wandartig mit den vielfach zerklüfteten Felsabsprengungen harmonirend das Bahnplateau. Ihre Terrain-Ab- und Anschlüsse sind meistens gratartig, nachahmend die Felsenschneiden der Alpen oder wie zufällig an manche hervorragende Felsköpfe innig angeschlossen. Das Anlagesystem und die Ausführungsart reiht sich würdig jenen Stütz- und Futtermauern der badischen und schweizerischen Bahnen an.

Die aus kleinen lagerhaften Steinen aufgeführten Steinsätze mit flachen Böschungen gleichen mehr oder weniger geschlichteten Steinwänden, welche mehr durch ihr Gegengewicht, als durch ihre constructive Stärke activ aufzutreten scheinen; — sie machen keinen freudigen Eindruck, da die starren belastenden Kräfte zu starken Ausdruck erhielten; theils aber vorzüglich durch ihre glatte Behandlung der Häupter, wozu noch manchmal die gebrochenen Farben der Kalksteine hinzutreten. Sie stehen nur in harmonischer Beziehung zu jener gefürchteten ruhelosen Schotterlehne, oder zu den geschiebabwälzenden Murrgängen.

An Tunnelmündungen sind keinerlei sogenannte architektonische Façaden vorgeschuht. Lag aber auch nirgends in der gewaltigen Alpennatur Motiv hierzu vor. Ja, es wäre fehlerhafte, unklare Auffassung gewesen, hätte man griechische Portale, z. B. jenes des Vresdrethaler Tunnels bei Lüttich, oder ein mit zimpferlich erscheinenden romanischen Bogenfriesgesimsen versehenes Portal, ähnlich jener Tunnels zwischen Wasserallfingen und Nördlingen, gegen die starren leblosen Formen der kühnen Alpenfelsen die Façaden abgeschlossen; oder gar durch künstlich octroirte Attiken, wie z. B. beim Semmeringhaupttunnel, einen Uebergang zur Berglehne gesucht. Vielleicht sind sie aber zu nüchtern — selbst die Uebermauerung nur flüchtig an die Felsen unregelmässig angeschlossen — nirgends findet man eine Ahnung jener gewiss ästhetisch schönen Uebermauerungen des Isteiner- und Charlottenfelstunnels. Ein aus kräftigem Bossenmauerwerk bestehender Ring, welcher gleich einem schöngerollten Band in ästhetisch stetiger Linie die Mündung repräsentirt, wie beim Weinzotteltunnel am Semmering, wo aber leider die Markirung durch Bossen vermisst wird und die glatten Steinflächen einen gleichgiltigen Eindruck hinterlassen, bringen einzig und allein die Wesenheit des Tunnels als gewaltiges, mächtiges Bergloch zum Ausdruck. Keinerlei Auszeichnung der Kämpfer- oder Schlusssteine erhöhen eben diesen Rithmus und ein gelasses Vortreten des Stirnmauerwerks bringt die schwellende Stärke in richtige Grenzen, in welchen sich die Oeffnung als gewaltige Silhouete herausschneidet. Auffallend ist die Tunnelauswölbung in Spitzbogen am Pontigl, während die Portale rundbogig ausgeführt sind. Es erinnert diese Construction in ihrer Verkehrtheit an den Schlossbergtunnel bei Heidelberg. Während hier die Umgebung dringend auf gothische Portallösung hinwies und das Innere in leichter herzustellenden Kreisgewölben existirt, führten dort die Motive: heftiger senkrechter Druck im Innern und die einheitliche Durchführung aller Portalbauten, zu den entgegengesetzten Resultaten. Der einzig richtige Constructions-Ausdruck hierfür wäre die schöne Lösung durch ein florentinisches Bogenportal gewesen, welches dem inneren Spitzbogen und gleichzeitig dem äusseren Rundbogenportal entsprochen haben würde.

Betrachten wir nun vom architektonischen Standpunkt noch einige grössere gewölbte Brückenbauten, welche alle nach einem System ausgeführt sind, und hierdurch gewiss erlaubt erscheint, blos — z. B. die Sonnenburgbrücke mit 80' Spannweite in Kreisbogen gewölbt in ihren Details zu zergliedern. Viele Motive, vielleicht gar zu viel, sind den badischen Bahnbauten entlehnt. Man vermeint bei ruhigem Anblick der Sonnenburgbrücke im lieblichen Schwarzwalde vor der Albbrücke bei Waldshut zu stehen — so innig klingen die Formen und Lösungen derselben zusammen, würde nicht die bei weitem rauhere Alpennatur und das tief eingeschnittene Sillbett uns in die Wirklichkeit der Ortslage zurückrufen. Ein kräftiges, einfaches Gesims in Form hervortretender Quader schliessen kunstgerecht den mit Bossen ausgeführten Unterbau, der hier wohl höher als jener der Albbrücke erscheint. Daran schliesst im Bogen das Gewölbe in bossirten, mit Hacken oder Verzahnungen versehenen Gewölbssteinen; das kräftige Consolengesims schliesst den Oberbau und bringt die Brückenbahn zum richtigen Ausdruck. Gewiss nachahmungswürdig erscheint die Weglassung der Bossen, an den Hacken hindurch konnte der equidistante Tragbogen schwungvoll zur Wirkung gelangen. Die Auflager sind zur Hälfte hinter dem mächtigen Steinkegel resp. Flügelmauer versteckt, pochend auf das technische Gefühl des Beschauers, welches gerne verdeckte Dimensionen, als mit freiem Auge sichtbar, bestimmen lässt. Der Gewölbsschluss ist durch 3 grössere, bis an das Deckgesimse reichende Steine markirt und gewährt einen angenehmen Ruhepunkt. Weniger harmonirend wirken die leichten Gusseisengeländer.

Pfeilerbauten gewölbter Brücken sind nur an der Eisackbrücke bei Atzwang zu studiren. Nur Pfeilerschafft und Traggesims sind in gutem Verhältniss aufgeführt und lassen die Eisackfluthen den Mangel des Pfeilersockels weniger fühlen. Gewaltig leidet die Aesthetik durch die verschoben senkrechten Gurtungen, indem hierdurch an der Façade der gemeinsame Kämpferstein nicht in der Mittellage erscheint.

Ebenso meisterhafte Construction und vollendete Durchbildung zeigen die grösseren ausgeführten Gitterbrücken in dem breiten Thale von Sterzing bis Botzen. Die Landpfeiler derselben sind nach dem einzig richtigen, wahren, demnach schönen Principe der Vorlegemauern durchgeführt; obwohl vielleicht die 3 Hauptabtheilungen, Unterbau, Oberbau und Brückenbahn, nochmals durch örtliche Hindernisse oder Niveaubeschränktheit für den ersten Anblick nicht deutlich genug sich trennen. Bei allen derlei Brücken kann man wohlthätig stimmend, strenge die tragenden von den stützenden Theilen unterscheiden, indem erstere durch gewaltigen Vorbau gegen den Strom sich manifestiren, während letztere durch organische, pfeilerartige Vorsprünge vor das Massiv zur Geltung gelangen. Die Brückenbahn wird, in

welcher Höhe sie immer durch die Gitter läuft, durch ein umfassendes einfaches Gesimse werthvoll betont. Als prächtiges Vorbild für Darstellung derlei richtig construirter Gitterbrücken ist gewiss die Röthelebrücke zu nennen. Die harmonische Durchführung der oben erwähnten getheilten Landpfeiler mit ruhigem Pilasterabschluss der Gitter, die betonte Brückenbahn durch die Gesimse, verdient trotz ihrer ökonomischen Einfachheit, vermöge ihrer richtigen Massenverhältnisse, alle Anerkennung. Noch namhafter wird die Wirkung der organischen Gliederung, sobald die Brückenbahn in der Höhe der Gitter liegt, wie z. B. bei der Eisackbrücke bei Alheins, bei Atzwang, Pfitscherbachbrücke bei Sterzing und den Brücken über den Eggethaler-, Rutscher- und Finsterbach. Diese geschmackvolle und consequente Anordnung der Sendung der Brückenelemente in Verbindung mit Parallelflügel lassen jede weitere architektonische Ausschmückung vergessen machen. Die Mittel- oder Strompfeileranlage bei continuirlich durchlaufendem Gitter gliedert sich ebenfalls nur in Schafft und Traggesimse ohne Aufsätze.

Mögen diese wenigen Notizen zur Aneiferung im Studium dieser werthvollen Bauwerke beitragen und die Namen ihrer Erbauer weit über die Gränzen Oesterreichs ruhmvoll tragen.

Zugbarrièren für die Bahnen der Lübeck-Büchener Eisenbahngesellschaft.

Mitgetheilt von Maschinenmeister **Klopfer** in Lübeck.

(Hierzu Fig. 1 bis 13 auf Tafel XI.)

Nachdem die auf den Bahnen der Lübeck-Büchen'er Eisenbahngesellschaft seit $3\frac{1}{2}$ Jahren eingeführten Läutewerke in Verbindung mit der Kirchweger'schen Drahtzugbarrière bewiesen haben, dass nicht allein der Zweck einer auffälligen und rechtzeitigen Warnung vollständig erreicht ist, sondern auch die Construction der Läutewerke sich bewährt und bis jetzt zu keinerlei Reparaturen Veranlassung gegeben hat, dürfte eine Veröffentlichung der für die Läutewerke angewendeten Construction nicht ohne Nutzen sein.

Die Aufgabe, nicht allein ein mit den Zugbarrièren combinirtes Läutewerk zu construiren, vermittelst welchem eine Zeit lang vor Schliessung der Schlagbäume ein von der Willkür des Wärters ganz unabhängiges und anhaltend starkes Läuten stattfinden und das Schliessen der Schlagbäume wie das Läuten nur durch einen Drahtzug bewirkt werden sollte, sondern auch die rückgängige Bewegung des Drahtzuges beim Oeffnen der Schlagbäume nicht durch das Contra-Gewicht derselben bewirken zu lassen, ist auf folgende Weise gelöst worden.

Das Läutewerk befindet sich auf einem von den nach dem Kirchweger'schen System eingerichteten Schlagbäumen getrennt stehenden Pfahl A von etwa 8' Höhe. Zu beiden Seiten des Läutewerks sind 2 Rollen, von denen die eine d mit der Welle des Läutewerkes in Verbindung steht, die andere d' nur als Führungsrolle dient. Von den an den Drahtzug sich anschliessenden Ketten geht eine über die auf der Welle c festgekeilte Rolle d nach einem zur Bewegung des Läutewerkes dienenden mit loser Rolle d² versehenen Gewichte G, die zweite über die Führungsrolle d' nach dem ersten, und die dritte über eine unten am Pfahl befindliche Führungsrolle seitwärts nach dem zweiten Schlagbaume. Die Länge der Ketten verhält sich zueinander so, dass die Schlagbäume geschlossen sind, wenn das Gewicht G des Läutewerkes oben ist. Beim Anziehen des Drahtzuges setzt die Kette des Läutewerkes dasselbe sofort in Bewegung und das Läuten beginnt, während die Schlagbäume erst folgen, sobald deren Ketten stramm werden. Man kann demnach durch die Höhe des Pfahles A, auf welchem das Läutewerk steht, bestimmen, wie lange die Glocke vorher läuten soll, ehe die Bewegung der Schlagbäume beginnt. Bis zum vollständigen Oeffnen der Schlagbäume geben zunächst die 3 Ketten gleichmässig zurück, dann zieht die Gewichtskette des Läutewerkes, welches beim Rückgang nicht läutet, den Drahtzug vollends nach, während die Ketten der Schlagbäume nun schlaff werden. Das Gewicht G des Läutewerkes, welches allein die rückgängige Bewegung des Drahtzuges bewirkt, kann ja nach der Länge des Drahtzuges durch aufgelegte geschlitzte Gussstücke regulirt werden. Es war durch diese Einrichtung ermöglicht, die Schlagbäume nur so stark zu belasten, als zu ihrer eigenen Bewegung eben erforderlich war, und die schädlichen Stösse, welche die beim Oeffnen aus dem Zustande der Ruhe in eine rasche Bewegung übergehenden Bäume auf den Drahtzug auszuüben pflegen, nahezu aufzuheben.

Eine Veränderung an den Schlagbäumen besteht darin, dass die Bäume in einem halbrunden gusseisernen Sattel, Fig. 11, liegen und mittelst Schraubenbänder r r gehalten werden. Man braucht demnach bei etwaiger Auswechslung nur die Schraubenbänder zu lösen und den neuen Baum einzulegen. Dadurch wurde jede Anbohrung der Bäume vermieden. Fig. 8 bis 11 zeigen diese Einrichtung.

Die verschiedenen Ansichten und Durchschnitte des Läutewerkes selbst sind in Fig. 2 bis 7 angegeben.

Auf der Grundplatte a steht zwischen zwei Lagerböcken b und e das mit einem Gehäuse versehene Läutewerk. Im Lagerbock b befindet sich die das Läutewerk bewegende Welle c nebst Rolle d, im Lagerbock e die für die Führung der Schlagbaumkette bestimmte Rolle d'. Auf der Welle c, unterstützt durch einen zweiten innerhalb des Gehäuses befindlichen Lagerbock, sitzen die grosse lose Zahnscheibe f und die kleine auf der Welle befestigte Mitnehmerscheibe g. Durch die kleine mit Sperrzähnen versehene Mitnehmerscheibe erhält die grosse Zahnscheibe vermittelst des an derselben angebrachten Sperrkegels h nach einer bestimmten Richtung ihre Drehung. In umgekehrter Richtung bleibt die grosse Zahnscheibe stehen, indem ein an der Decke des Gehäuses hängender Sperrkegel i in die auf der Peripherie der grossen Zahnscheibe befindlichen Sperrzähne, deren Richtung den Sperrzähnen der Mitnehmerscheibe entgegengesetzt ist, einfallend, diese festhält, während die Sperrzähne

der Mitnehmerscheibe unter den betreffenden Sperrkegel weggleiten. Es findet dadurch beim Schliessen der Schlaghämme ein Läuten statt, beim Oeffnen dagegen nicht. Die an der Zahnscheibe f seitlich befindlichen Zähne, deren Eintheilung so bestimmt ist, dass durch deren wechselseitigen Eingriff in die Lappen der Hammerwelle diese in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt, treiben die Hammerwelle k. Der im Stiel möglichst dünn gehaltene Hammer l theilt sich vorne in zwei mit Ansätzen versehene Arme, deren Stellung so ist, dass die Ansätze die Glocke in der Mittellinie treffen. Zwei kleine Spiralfedern mm befördern nach jedem Schlage die rasche Entfernung des Hammers von der Glocke.

Ein an den Seiten des Gehäuses angeschrobener Bügel trägt sowohl die Glocke n wie das darüber befindliche Blechdach o.

Fig. 12 und 13 zeigen die Drahtzugwinde, Fig. 1 die ganze Anlage.

Die Kosten eines Läutewerkes stellten sich auf 18 Thaler.

Die Maschinenbau-Anstalt von J. Arndt in Lübeck hat die Anfertigung dieser Läutewerke übernommen und bereits für mehrere Bahnen solche ausgeführt.

Eiserner Kohlenwagen von 220 Ctr. Tragkraft für die Wilhelmsbahn.

Construirt vom Obermaschinenmeister **Basson.**

Hierzu Fig. 1—5 auf Tafel XII.

Im Laufe des vorigen Jahres lieferte die Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik von van der Zypen und Charlier in Deutz 50 Stück eiserne Kohlenwagen für die Wilhelmsbahn, deren Construction nach dem Principe möglichster Einfachheit und Solidität entworfen und im Nachfolgenden ausführlicher beschrieben werden soll.

Die hier beigegebene Zeichnung auf Taf. XII., welche den Wagen in einer Seiten- und Vorderansicht, sowie im Längenschnitt und Grundriss darstellt, wird der Beschreibung zu Hülfe kommen und die Deutlichkeit derselben unterstützen. —

1. Das Untergestell.

Dasselbe ist aus verschiedenen Façon-Eisen, deren Profile in A, B, C und D der Fig. 23 dargestellt sind, construirt und

Fig. 23.

Maassstab = ¹/₄ der nat. Gr.

besteht aus den beiden Langträgern B, zu welchen das 6³/₄ Zoll hohe mit B bezeichnete Profil verwendet wurde, und zwar so, dass die nicht profilirten ebenen Seiten desselben einander zugekehrt sind. Es wird hierdurch die Befestigung der Achshalter begünstigt und die Herstellung derselben bedeutend erleichtert, indem eine Kröpfung derselben, wie sie das zu Langträgern meistens verwendete doppelte T-Eisen erforderlich macht, umgangen werden konnte. Die Kopfstücke, deren Unterkante bündig ist mit der der Langträger, bestehen aus dem Profil-Eisen (A), dessen Höhe 9³/₄ Zoll beträgt. Sie sind mit den Langträgern durch Winkel zu beiden Seiten der letzteren verbunden. Zwischen den Kopfstücken sind in entsprechender Entfernung von denselben zwei Querträger (C) angebracht, die als eine zweite Verbindung der Langträger mit einander denselben eine genügende Steifigkeit gegen seitliches Ausbiegen verleihen. Das Profil dieser beiden Querträger ist in (C) dargestellt, dieselben sind mit den Langträgern durch Vernietung, und zwar so, dass die Unterkante Langträger mit Oberkante Querträger in einer horizontalen Ebene liegt, mit einander verbunden.

Die beiden Diagonalstreben (siehe Profil D) sind durch kleine Winkel mit den Querträgern und durch die Bufferwinkel und Nothkettenstreben mit den Kopfstücken vereinigt.

In der mittleren Partie des Wagengestelles zwischen den beiden Querträgern setzen sich die Diagonalstreben parallel den Langträgern fort und bilden hier, wie wir bei Beschreibung des Zugapparats sehen werden, durch ihr Profil eine zweckmässige und solide Führung für den Zugapparat.

Dieser hat nämlich eine durchgehende Zugstange, welche mit der üblichen Evolutfeder versehen ist; dieselbe wird zwischen zwei Platten, denen mittelst entsprechenden Einschnitten Führung gegeben ist, an den horizontalen Rippen der ⊢-förmigen Diagonalen gehalten und ihr Spiel durch dieselben begrenzt. Der Zughaken ist gemäss Vereinsbestimmung mit der Patent-Kuppelung versehen und sind ausserdem zu jeder Seite desselben eine Nothkette angebracht.

Die Buffer sind von einfachster Construction. — Die Bufferstange wird in der Verticalrippe des Kopfstücks einerseits und in einer kurzen schmiedeeisernen Bufferhülse anderseits geführt.

Letztere ist eine offene, indem ein nur ca. 3'' breiter Ring in zwei horizontale flache Arme ausläuft, welche sich mit ihren umgebogenen Endlappen gegen das Kopfstück setzen und mit diesem verschraubt sind. Die zwischen diesen Armen liegenden Spiralfedern liegen also offen nach der untern und obern Seite. Das hinter dem Kopfstück hervortretende Ende der Bufferstange ist mit einem Keile versehen, der die Länge der Stange begrenzt, und innerhalb der Arme trägt die Stange eine Scheibe, welche die dem Zweck entsprechende Wirkung der Feder auf die Stange überträgt.

Die Achsgabel und ihre seitlichen Streben bestehen aus Flacheisen, und zwar sind die Streben den Gabelarmen angeschweisst. Der obere Theil der Gabel ist erweitert ausgeschnitten, um nach Entfernung der Feder und Lösung der Verbindung zwischen Ober- und Unterlagerkasten, den ersteren heben und durch die Erweiterung der Gabel hinwegnehmen zu können. In Rücksicht auf diesen Zweck ist auch die Construction der Federgehänge ausgeführt, die beiden den Kopfenden des Wagens zunächstliegenden Federböcke sind nämlich nicht wie die beiden andern auf die allgemein übliche Weise construirt; sondern es hat jeder derselben einen Schlitz, in welchem ein mit dem zugehörigen Auge der Feder verbundener Bügel aus Rundeisen hängt (siehe Zeichnung). Diese Construction gestattet, dass man nach Herausnehmen eines Bolzens am andern Federbocke die Feder mittelst Drehung um das betreffende Gehänge ganz von der Achsbüchse entfernen kann, ohne die Feder von beiden Gehängen zu lösen.

Die Achslagerkasten sind nach Basson's Patent construirt. Das Princip derselben ist bekanntlich Anwendung fein flüssiger Schmiere in einem besondern, in dem Unterlagerkasten placirten Blechbehälter, von wo aus das Schmiermittel durch Saugdochte nach dem Saugpolster, welches zwei Spiralfedern an den Schenkel drücken, geführt wird; und eines Filtrirapparats einfachster Art. Ferner ist die Verbindung des Ober- und Unterlagerkastens behufs rascher Trennung von einander durch einen am erstern drehbar befestigten Verschlussbügel mit Druckschraube hergestellt, nach deren Lösung der Bügel zurückgeschlagen, das Obertheil gehoben und das Untertheil ganz fortgenommen werden kann. —

Fasst man die Construction der drei zuletzt beschriebenen Theile der Achsgabel, des Federgehänges und der Achsbüchse zusammen, so sieht man, dass dieselben sich ergänzen sollen zu dem gemeinschaftlichen Zwecke: die Lager auf jeder Station leicht und ohne grossen Zeitaufwand nachsehen resp. nachhelfen zu können. —

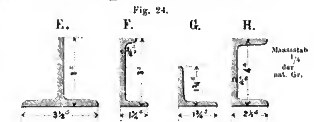
In der That ist dieser Zweck auf die einfachste Weise erreicht; denn nachdem das Wagenende ein wenig angewunden und gestützt ist, hat man nur einen Bolzen am Federgehänge ein wenig zu heben und zur Seite zu drehen, die besprochene Druckschraube der Achsbüchse zu lösen, und den Bügel selbst hinweg zu ziehen, um sofort den Schmierapparat zugänglich gemacht zu haben. Wird der Oberlagerkasten gehoben, bis die Führungsleisten an beiden Seiten desselben in den erweiterten Ausschnitt der Achsgabel gebracht sind, so bedarf es nur des Herausziehens desselben, um die Lagercomposition, so wie den nun ganz befreiten Achsschenkel nachsehen zu können. Das Untergestell ist ausserdem mit einer Bremse versehen, deren Construction aus der Zeichnung ersichtlich ist.

2. Der Oberkasten.

Derselbe hat eine Länge von 19' eine Breite von 8' und eine Höhe von 2' 10'' im Lichten und ist ganz unabhängig von dem Untergestelle. Die zu den Seiten- und Kopfwänden verwendeten Bleche haben eine Stärke von $^5/_{16}$'', die Bodenbleche sind jedoch $^1/_4$'' stark. —

Zu beiden Seiten der Thüren sind die Bodenbleche an ihrem Rande aufgebogen und mit den Seitenwänden direct vernietet. Die Seitenwände sind durch vier vertikale Rippen von T-Eisen (Profil E) abgesteift, welche noch unter dem Boden hin fortlaufen (zu demselben Zwecke), und die Oberkante des Wagenkastens ist mit einem ⊏-Eisen, siehe Profil F, garnirt.

Fig. 24.



Die vier den Kasten umgebenden Absteifungsgürtel sind in der Nähe der Langträger mit Winkeln versehen, welche durch Verschraubung den Kasten mit seinem Untergestelle verbinden, so dass der erstere durch Beseitigung dieser Schrauben sehr leicht von dem Gestell abgenommen werden kann. An den beiden mittleren Absteifungsgürteln sind gleichzeitig die Flügelthüren befestigt und in den durch Seiten- und Kopfbleche gebildeten Kanten ist die Verbindung beider durch Winkeleisen Profil G) hergestellt, und schliesslich sind die Endbleche des Bodens nochmals durch das auf der Zeichnung mit H bezeichnete Provileisen mit den Langträgern verbunden.

Ueber den Verschluss der Flügelthüren, so wie die Construction eines bequemen Bremsersitzes siehe die Zeichnung.

Das Gewicht der einzelnen Wagentheile stellt sich wie folgt:

a. für den Wagenkasten auf	6400	Pfund
b. „ die 4 Federn ..	560	..
c. „ die Achsen mit Rädern	3670	„
d. „ Bremse	1070	„

so dass sich ein Totalgewicht ergiebt von 11700 Pfund.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Federn sowohl als die Räder ungewöhnlich schwer sind, und in Folge dessen das Gewicht des Wagens etwas sehr hoch erscheint. Jedoch ist im Verhältniss zum Eigengewicht der auf den meisten Bahnen gebräuchlichen 200 Ctr. Wagen das Gewicht dieses Wagens durchaus günstig. Als besonderer Vortheil der Construction dieses Wagens ist hervorzuheben, dass durch vollkommene Trennung des Oberkastens von dem Untergestelle, die Fabrikation ausserordentlich erleichtert wird, so dass der Fabrikant im Stande ist, beide Theile ganz nach Chablonen unabhängig von einander arbeiten zu lassen.

Die oben erwähnte Fabrik lieferte diese Wagen pro Stück zu 674 Thaler excl. Räder und Federn.

Ueber einige neuere Schmierapparate für Dampfcylinder etc.

Vom Herausgeber.

Fortsetzung von Seite 149.

(Hierzu Fig. 6 und 7 auf Tafel XII.)

4. **Selbstthätige Schmierbüchse für Kolben und Schieber von der Württembergischen Staatsbahn.** Dieser im Wesentlichen mit dem von Herrn Maschinenmeister Trute in Esslingen bereits früher im Organ (S. 59) beschriebenen Schmierapparate übereinstimmend, ist in neuerer Zeit noch verbessert und auf Taf. XII in Fig. 6 dargestellt. Durch die trichterförmige Oeffnung a wird das Oel in die Büchse eingegossen, wobei der Hahn b zugleich das Luftloch c des Gefässes öffnet. In der in Fig. 6 gezeichneten Stellung des Hahns d ist das Röhrchen e zum directen Schmieren geöffnet, während die Verbindung mit dem Ventil f abgeschlossen ist. Wird durch Drehen des Hahns d um 90° das Röhrchen e geschlossen, so tritt das Ventil f in Thätigkeit. Die höchstens $^{1}/_{2}$ mm weite Zuflussöffnung i ist bei dem neuen Apparat oben in der Mitte des aufgeschraubten Gehäuses angebracht, während der Hut h gleich an den Deckel des Gefässes angegossen ist, wodurch die Fabrikation vereinfacht ist. Die Wirkungsweise ist dieselbe, wie früher angegeben; das Oel tritt unter dem Hut h in die Höhe, wird bei jedem Kolbenwechsel in die kleine Kammer zwischen i und f angesogen und gelangt bei dem nächstfolgenden Spiel des Ventils f, welches durch die kleine Spiralfeder g leicht angedrückt wird, durch 4 schmale Längsfurchen am Ventilcylinder tropfenweise an die zu schmierenden Theile. Die Maschinenfabrik Esslingen hat solche Schmiergefässe auch für die in grosser Zahl auf russische Eisenbahnen zu liefernden Locomotiven auszuführen.

5. **Selbstthätiger Schmierapparat für Kolben und Schieber,** construirt von **Franz Schärches,** Locomotivführer der bayerischen Staatsbahn in München. Diese höchst einfache, auf demselben Princip wie die Apparate von **Schauwecker** beruhende und in Fig. 7 auf Taf. XII in $^{1}/_{2}$ natürlicher Grösse abgebildete Schmiervorrichtung weicht in ihrer Construction wesentlich von allen bis jetzt bestehenden ab. Als Vortheile werden angeführt:

1. Dass sich diese Schmierbüchse leicht, daher auch billig herstellen lässt, da sie aus wenig Theilen besteht und in Folge dessen keiner besondern Aufsicht bedarf, auch keiner kostspieligen Reparatur unterworfen ist.

2. Durch die eigenthümliche Anwendung eines cylindrischen Dochtes kann nur **filtrirtes Schmiermaterial** zu den Kolben und Schiebern gelangen, weil alle Schmiere vorher durch den Docht von den mechanischen Beimischungen vollständig gereinigt wird.

3. Durch den an seinem unteren Ende konisch zugespitzten Regulirungsstift lässt sich der Schmierzufluss auf das Wenigste reduciren, wodurch eine bedeutende Ersparniss erzielt wird.

Die Anwendung geschieht in folgender Weise: Nachdem die Schmierbüchse mit entsprechendem Gewinde an dem unteren Zapfen versehen und auf dem Cylinder oder Schieberkasten aufgeschraubt ist, wird das im Centrum befindliche durchlöcherte Röhrchen a herausgenommen, über dasselbe ein passender Docht b gezogen, welcher unten und oben mit dünnem Bindfaden festgebunden wird. Ist das zu verwendende Schmiermaterial sehr dünnflüssig, so empfiehlt es sich, über den ersten Docht noch einen zweiten zu ziehen und auf gleiche Weise zu befestigen. Nachdem der Docht befestigt, wird das Röhrchen a wieder fest eingeschraubt, der Regulirstift c, welcher vorher sammt Gegenmutter d herausgenommen wurde, wird so lange hinuntergeschraubt, bis sich durch das Gefühl bemerklich macht, dass derselbe aufsitzt, folglich die kleine Durchbohrung vollständig verschliesst; sodann dreht man denselben eine viertels oder halbe Umdrehung zurück und stellt ihn durch die kleine Gegenmutter d fest. Das Reguliren richtet sich selbstverständlich nach der Dünn- oder Dickflüssigkeit des Schmiermaterials. Der Deckel wird, nachdem die Schmierbüchse gefüllt ist, geschlossen, in der Weise, dass der am Deckel befindliche Vorsprung e fest auf die in der entsprechenden Vertiefung der Schmierbüchse befindliche Verpackung, welche aus einem geflochtenen Hanfring besteht, aufdrückt. Dieser Hanfring wird vor dem Eindrücken befettet und hält sehr lange dicht.

Der unten angebrachte Absperrhahn e hat den Zweck, auch während des Ganges der Maschine die Schmierbüchse füllen zu können. Bei der Anwendung für Locomotiven kann derselbe weggelassen werden, wodurch man derartige Schmierapparate auch von Gusseisen, daher billiger herstellen kann. Der Apparat ist sowohl bei Talg als Oel anwendbar und wirkt sehr ökonomisch. —

Achsbüchse mit durchsichtigem Oelbehälter bei den neueren Wagen der Schweizer Nordostbahn.

Construirt vom Maschinenmeister **Maey** in Zürich.

(Hierzu Fig. 4 bis 11 auf Tafel XIV.)

Bei dieser neuen und eigenthümlichen Achsbüchse ist unter dem Boden des flachen Untertheils ein schaalenförmiger besonderer Oelbehälter a von 10 mm starkem weissem Glase (120 mm im Lichten weit und 40 mm tief) angebracht, der mittelst eines schmiedeeisernen, scharnierförmigen, darunter hängenden Bügels b mit Druckschraube c fest und sicher am Platz erhalten wird. Dabei sind die Theilfugen von der Glasscheibe abgeschliffen und von der Büchse eben gedreht, sowie durch einen Ledorring luftdicht gedichtet.

Von dem auf muldenförmiger Blechplatte befestigten Plüschpolster d, welches auf Plattfedern e e am Boden des gusseisernen Unterkastens ruht, gehen zwei Baumwollendochte durch hölzerne

Röhrchen f f, womit zwei Löcher im Boden des Unterkastens ausgefüttert sind, nach dem Boden des gläsernen Oelbehälters a und führen das Schmieröl dem Achsschenkel zu. Das vom Schenkel abfliessende unreine Oel gelangt durch den ventilförmigen, mit leichtem Wolltuch auf feinem Metallsieb überzogenen Filtrirapparate g mit konischer Versenkung im Boden des Unterkastens vollkommen gereinigt wieder in den Oelbehälter zurück.

Bei der Construction dieser Achsbüchsen ging man:

1. von der Idee aus, die Bahnverwaltung von der lästigen Schmiercontrole bei dem Betriebe zu befreien, indem die Füllung der Büchse in der Werkstätte erfolgt und ½ bis ¾ Jahre ausreicht. Der Mangel an Schmiere ist zu jeder Zeit leicht erkenntlich.

Die 2. Idee war, die Schmiere resp. gewöhnliches Rüböl, unter Luftabschluss zu halten, damit sie sich nicht verdicke oder stark verharze. Dieses ist dadurch erreicht, dass 1. die Glasscheibe, wie oben beschrieben, luftdicht gedichtet ist, 2. die Holzröhrchen für die Baumwollendochte bis in das Oelniveau hineintauchen, 3. dadurch, dass das innerhalb der Büchse verschleuderte und theilweise gebrauchte Oel sofort durch den Filtrirapparat filtrirt und ohne Zulassung von Luft meist in dem Trichter g gesammelt und dann dem grossen Oelreservoir zugeführt wird. Das schnelle Filtriren wird durch den stets verdünnten Luftraum über dem Oelreservoir befördert. Deshalb sind alle derartigen Büchsen, selbst bei den Schnellzügen, während des Ganges am Boden trocken, und es kann keine Oelverschleuderung nach hinten durch den Filz i stattfinden.

Die 3. Idee besteht darin, die Büchse möglichst einfach herzustellen, das Lager h durchweg auf der Drehbank bearbeiten zu können, um es genau herzustellen; und es drehbar zu machen, um Fehler in der Parallelität der Achsen auszugleichen; endlich darin, den Ersatz der Lager und der Schmierung möglichst schnell bewirken zu können. Das letztere beide ist vollkommen erreicht, da im Ganzen nur 5 Minuten erforderlich sind, die Büchse mit neuen Lagern und neuer Schmiere zu versehen; zum Ersatz der Schmiere ist nur 1 Minute erforderlich. Die Büchse ist eingerichtet, um von unten und wenn sie warm laufen sollte, auch von oben mittelst des Oelbehälters k schmieren zu können.

Von diesen Achsbüchsen sind zur Zeit 750 Stück in Benutzung. In der ersten Zeit kamen viele Brüche der Glasschaalen vor und zwar deshalb, weil die Lieferanten dieselben nicht vorschriftsgemäss geliefert haben. Jetzt ist seit langer Zeit keine Schaale gebrochen, obgleich 560 Büchsen sich unter Güterwagen befinden, die in ferne Länder laufen. Eine solche Glasschaale hält 35 Ctnr. Druck aus.

Die Büchse kostet complet pro Stück 34 Frk. Der Oelverbrauch (gewöhnliches rohes Rüböl) ist sehr gering. Nach Versuchen beträgt derselbe bei 10,000 Achsenkilometer ca. 7 Loth. Die Versuchswagen waren zu den Versuchen nicht besonders hergestellt, sondern wurden nur plombirt und unter Controle gehalten. Die Achsen waren von Gussstahl, die Lagerlaufflächen von Weissmetall. Die Belastung der Achsen im Mittel 110 Ctr.

Verbesserter Schienennagel von Mac. Hill.

Mitgetheilt vom Ingenieur **Askenasy** in Odessa.

Fig. 5 auf Taf. G zeigt eine neue Form für Schienennägel, welche in letzter Zeit mehrfache Anwendung gefunden hat. Diese Nägel im Gewicht von ca. 65% der allgemein üblichen, sind, wie aus der Fig. 6 ersichtlich, mit einem Dorn versehen, der, vermöge seiner nach aussen gerichteten Zuspitzung beim Eintreiben des Nagels sich von demselben entfernt. Es soll hierdurch bezweckt werden, dass der Nagel, trotz seiner geringeren Stärke, eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen das Lockern bietet.

Es dürfte sich jedoch die Anwendbarkeit dieser Nägel wohl nur auf Schwellen aus weichem Holz beschränken, da das Eichenholz dem Dorn zu viel Widerstand bietet und derselbe entweder abbrechen, oder trotz der Zuspitzung sich an den Nagel anpressen würde.

Für hartes Holz würde derselbe Zweck leichter entweder durch einen nach der Mitte zu dicker werdenden Nagel, oder durch leichte Einkerbungen erreicht werden können.

Auch ist es wahrscheinlich, dass der Raum zwischen dem Dorn und dem Nagel dem raschen Faulen unterworfen ist. Die ebenfalls in Fig. 7 auf Taf. G dargestellten 3theiligen Nägel dürften sich weniger empfehlen, da sie zu oft ein Spalten der Schwellen herbeiführen.

Ueber Distanzsignale.

Von den Ingenieuren **F. C. Glaser** und **J. Morandière** zu Paris.

(Hierzu Tafel XIII. Fig. 1—13.)

Die von Tag zu Tag zunehmende Entwickelung des Eisenbahnverkehrs hat uns in einem entsprechend steigendem Maassstabe die Wichtigkeit, im Interesse der öffentlichen Sicherheit, der festen und beweglichen Signale erkennen lassen. — Andeutung der auf Verzweigungen von den Zügen einzuschlagenden Richtungen, Deckung und Aufrechthaltung eines gewissen Zwischen- resp. Zeitraums der sich folgenden Züge war das Problem, dessen glückliche Lösung seiner Anwendung zum grössten Theile allein vorbehalten war. —

Die Erfahrung hat nun aber auch hier wie in allen andern Unternehmungen gelehrt, dass gründliche Resultate keineswegs durch vereinzelte Anstrebungen, wohl aber durch Vereinigung der In-

teressirten Kräfte erzielt werden können. — Die Nothwendigkeit daher, die Wachsamkeit der Betriebsbeamten aller Grade in einer beständigen Regsamkeit zu erhalten, hat dem Gedanken Raum gegeben, die Verantwortlichkeit derselben durch ein gemeinschaftliches Interesse bei der laufenden Gefahr zu binden. — Eine der natürlichsten, aus diesem Systeme hervorgehenden Folgen war die Einführung der zur Communication und Informirung für das längs der Bahnlinie aufgestellte Personal nöthigen Telegraphenapparaten, Distanzscheiben, Abtheilungszeichen und andere Transmissionssignale.

Ehe wir nun in die Einzelheiten der verschiedenen Systeme selbst eingehen, möge es uns erlaubt sein, einige allgemeine Bemerkungen über das Signalwesen in den Haupteisenbahnstaaten Europas voranzuschicken. —

Die in Deutschland, England und Frankreich ursprünglich zur Anwendung gekommenen Signalregulative waren in ihrer Art ganz und gar verschieden. — Der Austausch der verschiedenen industriellen Producte jener Länder scheint nun auch den der Ideen herbeigeführt zu haben; — sich gegenseitig entlehnend und vervollständigend, sehen wir eine allmählige Annäherung hieraus hervorgehen, die in England und Frankreich — einige Details ausgenommen — zu einem gemeinschaftlichen Systeme, von Transmissionssignalen führten.

Die in den westlichen Ländern relativ mehr werthvolle als in den östlichen Theilen Europas geschätzte Zeit bedingte nothwendiger Weise auch grössere Geschwindigkeiten der Züge und somit mussten dem Locomotivführer, damit er keinen Zeitverlusten resp. Unglückschancen ausgesetzt war, die gefahrvollen Punkte in einer Entfernung angezeigt werden, welche der zum allenfallsigen Anhalten des Zuges nöthigen Zeit entsprach. Von 400 Meter sehen wir nach und nach diese Deckungsentfernung bis zu 800 Meter steigen, eine Entfernung bei welcher man heute stehen geblieben ist. —

Aus oben angeführten Gründen sind daher auch in England und Frankreich die Bahnen immerhin im Zustande der Erwartung eines Zuges, mit einem Worte, immer offen, — während in Deutschland dies gerade das Gegentheil ist und die Fahrbarkeit der Bahn durch ein eignes Signal, dem Haltetelegraphen, gegeben wird. —

Von verschiedenen Standpunkten ausgehend haben beide Systeme die Sicherheitsfrage auf gleich vollständige Weise gelöst. — Besonders vortheilhaft möchte nun das deutsche System für eingleisige Strecken, wo der normale Zustand der Bahn ein geschlossener und die Geschwindigkeit der Züge bedeutend geringer, und dann auch in Gegenden wo der Tagelohn gering ist, sein, da, wie bekannt, dasselbe in seiner Anwendung ein bedeutendes Personal erfordert, — das Ideal des Signalwesens möchte vielleicht in der Verschmelzung beider Systeme liegen und die in England wie in Frankreich in diesem Gedankengange angestrebten Anlagen werden uns durch die erzielten Resultate bald in die Lage versetzen, uns hierüber auf eine bestimmtere Weise aussprechen zu können.

Für diesmal wollen wir uns beschränken, die wichtigsten jetzt im Gebrauche stehenden Distanzsignale näher zu prüfen und mit deren Anwendung genauere Bekanntschaft zu machen. —

Die durch Transmission manövrirenden Apparate können, in Anbetracht der Anzahl der sie bildenden Drähte, in zwei Categorien eingetheilt werden: „Eindrähtige und zweidrähtige Distanzscheiben.“ — Wir abstrahiren bei dieser Eintheilung von der weiteren Abtheilung, die man im Hinblick auf Compensationsapparate oder das Nichtvorhandensein dieser Spannungsinstrumente aufstellen könnte, indem wir annehmen, dass für alle eine gewisse Entfernung überschreitende Drahttransmissionen ohne diese die Einflüsse des Temperaturwechsels ausgleichenden Apparate ein regelmässiger Gang nicht möglich ist. — es sei denn, dass bei ihrer Aufstellung durch specielle Instrumente, wie wir später bei den zweidrähtigen Drahttransmissionen sehen werden, den atmosphärischen Verhältnissen auf eine besondere Weise Rechnung getragen wird.

Die ersten in Anwendung gekommenen und durch Hebel und Eisendrahttransmissionen, auf eine gewisse Entfernung, manövrirenden Scheiben wurden, wie aus dem Werk von Brame*) zu ersehen, im Jahre 1846 auf der Versailler Bahnlinie durch den bekannten Ingenieur E. Flachat eingeführt. Herr Chabrier substituirte späterhin diesem Systeme eindrähtige Transmissionssignale, die gegen die Scheibe hin mit einem Gegengewichte versehen waren, und glaubte dieser Ingenieur letzteren dadurch den Vorzug geben zu müssen, indem im Falle eines Drahtrisses die Scheibe sich alsdann von selbst d. h. durch Wirkung dieses Gewichtes, zustellte. Herr Chabrier hat aber, wie wir bald sehen werden, dadurch Inconvenienzen hervorgerufen, die den erzielten Vortheil bedeutend aufwiegen.

Es kann nicht in unserer Absicht liegen, in die Einzelheiten aller der bisher bekannten verschiedenen Distanzsignale einer oder der anderen Categorie einzugehen, in dieser Beziehung verweisen wir auf das bekannte Werk von Brame und beschränken wir uns daher darauf, das Charakteristische der verschiedenen als die besten geltenden Typen kurz zu berühren und in wenigen Worten auf die von ihnen gebotenen Vortheile oder Nachtheile aufmerksam zu machen. —

Neuerungen und Verbesserungen aller Art haben sich übrigens seit der Erscheinung von Brames Werk**) geltend gemacht; als vortheilhaft hingestellte Systeme haben die Erfahrung als unzweckmässig erwiesen, andere dagegen sind durch angebrachte Verbesserungen von dem zweiten Range in den Vordergrund getreten.

Unsere Notizen ergänzen und vervollständigen daher einige***) von den in den letzten Jahren erschienenen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand und würde es uns zur lebhaften Genugthuung gereichen, falls dieselben unsern Fachgenossen Stoff zu neuen Fortschritten bieten würden. —

---

*) E. Brame, Signaux de chemin de fer. Editeur Dunod. Paris 1867.

**) Hrn. E. Brame's Abhandlung, obwohl im Jahre 1867 erschienen, war wenigstens 4 Jahre früher geschrieben, in dem die darin enthaltenen Notizen mehrere Jahre vor der Ausgabe des Werkes her datiren.

***) Wir glauben auch in Betreff literarischer Erscheinungen in diesem Fache Hrn. Sonne's Atlas zu M. M. von Webers Telegraphen- u. Signalwesen der Eisenbahnen erwähnen zu müssen, da dessen Inhalt uns aber blos durch die Recension bekannt ist, — ein Inhalt der uns übrigens auf eine sehr genaue Verwandtschaft mit E. Brame's Werk schliessen lässt, so glauben wir nicht weiter darauf eingehen zu müssen. — Wir behalten uns indessen für später vor, dasselbe näher zu prüfen und unsre Ansicht darüber in dieser Zeitschrift auszusprechen.

I. Signale mit eindrähtigen Transmissionen.

Schon gleich beim Eingange legen wir das Bekenntniss ab, dass wir keineswegs zu den Anhängern der eindrähtigen Transmissionen, auf grössere Entfernungen, gehören, und wenn auch die in den letzten Jahren erzielten und in Anwendung gebrachten Verbesserungen die Summe der diesem Systeme anhängenden Inconvenienzen etwas vermindert haben, so sind letztere doch noch zu bedeutend, um unsere Ansicht hierin modificiren zu können.

Als Beispiel zur Bestätigung unserer Behauptung nehmen wir übrigens das so hoch gepriesene Robert'sche eindrähtige Distanzsignal*) und werden wir nunmehr darlegen, dass die dieses System characterisirende Eigenthümlichkeiten, als Vervollkommnung bisher hingestellt, im Grunde genommen blos Material für unzuverlässiges Functioniren bilden.

Das Robert'sche Signal besteht bekanntlich aus einem durch einen articulirten Hebel gebildeten Manövrirungsapparat, einer in der Mitte der Transmission aufgestellten und das Compensationsgewicht tragenden Potenz und der mit einem Gegengewichte (poids de rappel), versehenen Scheibe. — Der Suspensionsmodus des Centralgewichtes selbst ist der Art, dass bei allenfallsigem Drahtbruche die zweite Transmissionshälfte vollständig der Wirkung des Gegengewichtes überlassen bleibt. (Siehe Tafel XIII. Fig. 9.)

Will man nun den Apparat zustellen, was durch Anfziehen des Centralgewichtes geschieht, so wird das an der Scheibe sich befindende Stellgewicht die der zweiten Transmissionshälfte somit gegebenen Flexionen (flèches) absorbiren. — Die Stärke der Central- und Stellgewichte sind je nach der Transmissionsdistanz verschieden; **) letzteres ist aber ungeachtet aller Sorgfalt nicht immer im Stande, die vorkommenden Widerstände bewältigen zu können.

Dieser Uebelstand macht sich aber besonders im Winter geltend, wo durch die Kälte der zum Schmieren angewandte Talg, Draht und Stützen zusammenfrieren und mitunter auch die Bewegung von Rollen und Achsen verhindert wird. Kleine, an den betreffenden Berührungspuncten angebrachte Schutzdächer haben wohl diesen Uebelstand in einem gewissen Grade beseitigt, indessen aber doch nicht ganz abgeholfen.

Das durch den Manövrirungshebel veranlasste Anziehen übersteigt daher das Centralgewicht nicht und verliert sich, aus oben angegebenen Gründen ganz und gar in der zweiten Hälfte der Transmission.

Die anscheinliche Lösung dieses Uebels wäre ein Steigern der Gewichtswerthe, da aber dieselben proportional sein müssen, und eine gewisse Grenze nicht überschreiten dürfen, wenn man nicht einer Alterirung resp. einem Zerreissen des Drahtes ausgesetzt sein will, so darf man sich bei einer solchen Lösung nicht weiter verweilen.

Angebrachte electrische Apparate deuten zwar dem Scheibensteller an, inwiefern die Scheibe auf die impulsirte Bewegung geantwortet; die Sicherheit des Signals an und für sich ist nichtsdestoweniger eine unzulängliche.

Ein anderer und bedeutend nachtheiligerer Umstand kommt zu dem Vorhergehenden hinzu, der Einfluss des Windes, und ist das Gegengewicht unzulänglich, um den durch alleinige Gegenwart der Scheibe sich mitunter bildenden Windwirbeln zu widerstehen. Es ist dies übrigens eine eigene Erscheinung, die unseres Wissens bisher noch keine genügende Erklärung resp. Lösung gefunden hat. — Wir haben öfters Gelegenheit gehabt wahrzunehmen, dass besonders in Einschnitten die Aufstellung einer Stange genügte, um zur Bildung von Windwirbel Anlass zu geben, indem man aber die Stange etwas nach vor- oder rückwärts verrückte, hörten die Wirbel sofort auf. — Bei andern Signalsystemen ist dieser Uebelstand aus Gründen, die wir später darlegen werden, nicht zu fürchten und ist man bei dem Robert'schen System auch besonders nur diesem Uebelstand bei geschlossener Stellung ausgesetzt, wodurch die geringe Spannung der zweiten Hälfte der Transmission den Flexionen mehr als hinreichendes Spiel darbieten für die Umdrehung der Scheibe durch den Wind.

Wir kommen nun zu einer anderen Eigenthümlichkeit des Robert'schen Systems, welche man als eine Vervollkommnung hinstellt und die gerade, unserer Ansicht nach, das Gegentheil ist: die Aufstellung des Compensationsapparates in der Mitte der Transmission. Die aus diesen Dispositionen entstehenden Uebelstände sind nach unserem Ermessen von zweierlei Art:

Es ist höchst selten, dass die in beiden Hälften vorhandenen atmosphärischen Einflüsse dieselben sind. Oft sieht man sich veranlasst, den grössten Theil der ersten Hälfte, um ihn vor äusseren materiellen Vorgängen zu schützen, besonders in Bahnhofsräumlichkeiten, in unterirdische Leitungen einzulegen, der Temperaturwechsel alsdann höchstens 5 bis 6° C. betragend, würde der zweiten Hälfte gegenüber, wo derselbe mitunter bis 75° erreicht (von — 20 bis + 45° C.) ein für das regelmässige Functioniren zu ungleiches Compensationsverhältniss bieten.

Die Stellung des Apparates lässt sich nun auch gerade nicht durch einfache Berechnung finden, indem die dazu nöthigen Elemente blos durch wenigstens während dem Laufe eines Jahres aufgenommenen Constatirungen gebildet werden können.

Der andere Uebelstand besteht, wie wir schon beim Eingange erwähnt, in der indirecten Uebertragung der beim Hebel gegebenen Impulsion.

Robert's System bietet daher, unsrer Ansicht nach, nicht die nöthigen Garantieen, um eine weitere Verbreitung begründen zu können.

Ein anderes Signal, einfacher in seiner Art und dessen Functioniren durch 10jährige Praxis sanctionirt ist, wird uns in dem von Herrn Baumeister Petit verbesserten Signale geboten.

*) Vgl. E. Brame, Signaux de chemins de fer. 1867. Ch. Ritter v. Goldschmidt's officieller Bericht der östreichischen Commission der Ausstellung von 1867.

**)

Centralgewicht.	Stellgewicht.	Entfernung.
30 Kilogr.	12 Kilogr.	600 Meter.
35 do.	14 do.	800 do.
40 do.	16 do.	1000 do.
45 do.	18 do.	1200 do.
50 do.	20 do.	1500 do.
55 do.	22 do.	1500—2000 mr.,

diese Eintheilung bezieht sich auf gewöhnliche Transmissionen, allenfalls darin vorkommende Schwierigkeiten, wie rechtwinkelige Uebergänge &c., motiviren eine Abweichung resp. Erhöhung der angegebenen Gewichtswerthe.

Dasselbe hat den Vorzug vor dem Robert'schen System, die Bewegung direct vom Hebel auf die Scheibe zu übertragen. Der Compensationsapparat selbst befindet sich (Tafel XIII. Fig. 4—8) am Manövrirungshebel, der, unten mit einer Articulation versehen, auf der Achse eine auf der Seite durchbohrten Trommel frei hin und her geleitet und im Falle der Zustellung der Scheibe z. B. mit seiner Patrice in eine entsprechende Oeffnung eingehängt wird. — Ausserdem ist das Gegengewicht bedeutend stärker als bei dem Robert'schen Signale*) und werden aus diesem Grunde die wegen directer Uebertragung der Impulsion allenfallsigen Widerstände leichter überwunden.

Ein dem Robert'schen Manövrirungsapparat entnommener Secteur, auf der Seite der Trommel, wie aus der Zeichnung ersichtlich, angebracht, erlaubt dem Scheibensteller den Hebel bei Zustellung einzurücken, gleichzeitig als Führung dienend, veranlasst diese Disposition die Ausrückung des Hebels bei Aufstellung der Scheibe und lässt somit dem Compensationsapparat freies Spiel. — Die Manövrirung selbst ist sicherer als beim Robert'schen System, indem bei letzterem die vollständige Umdrehung der Scheibe durch eine heftige Hebelbewegung bedingt ist, was leicht erklärlich der Dauerhaftigkeit der Apparate weniger zuträglich ist.

Wir glauben schliesslich noch auf einen anderen Vortheil aufmerksam machen zu müssen, den Petit's Signal vor dem Robert'schen besitzt, nämlich den der Unterhaltungskosten, eine mit letzterem System montirte Transmission bedarf wenigstens noch einmal so viel Sorgfalt als die nach ersterem Typus aufgestellte.

Petit's System ist unserem Ermessen nach das vollständigste was bisher bei eindrähtigen Transmissionssignalen erzielt worden ist.

II. Signale mit zweidrähtigen Transmissionen.

Zwei Systeme dieser Art haben sich bisher den Vorrang streitig gemacht, beide scheinen uns auf gleich sichere Weise die an sie gestellte Aufgabe gelöst zu haben und werden wir uns daher erlauben, sie näher zu beschreiben.

Je nachdem sie mit oder ohne Compensationsapparat versehen sind, kann man sie in zwei Abtheilungen eintheilen. Zu der erstern gehört das System von den Hrrn. Petit und Guillon, die letztere Classe bildet das von der Nordbahngesellschaft verbesserte zweidrähtige Signal der Orléansbahn.

1. Petit und Guillon's System.

Dieses von obengenannten Eisenbahntechnikern zuerst auf den zwei äussersten Punkten der französischen Nordbahnlinien in Anwendung gebrachte System ist mit Ausnahme einiger Ausführungsdetails in seiner allgemeinen Disposition übereinstimmend dasselbe.

*)

Compensationsgewicht.	Stellgewicht.	Entfernung.
45 Klg.	30 Klg.	600 bis 800 meter
50 Klg.	35 Klg.	800 bis 1000 meter
55 Klg.	40 Klg.	1000 meter und mehr.

Es ist zu bemerken, dass die Petit'schen Transmissionen mit 3 m/m starkem Draht montirt sind, während die für das Robert'sche Signal $2^1/_2$ m/m Durchmesser haben.

Ein durch die Zeichnung (Fig. 1—3 auf Tafel XIII.) dargestellter, auf vier Rollen und auf Schienen laufender Schlitten trägt an dem der Scheibe entgegengesetzten Ende eine über eine Rolle laufende und mit einem Gewicht von 70 Klg. belastete Kette; diese Anordnung hat zum Zweck, die auf die Transmission ausgeübten atmosphärischen Einflüsse zu compensiren. — Wir kennen zwei Ausführungen dieser Art und niemals haben, soviel uns bekannt, dieselben versagt, wir glauben sie daher als sichere Apparate bezeichnen zu können.

2. Das Orléans'sche System verbessert von der franz. Nordbahngesellschaft.

Dieses System trägt, wie schon oben bemerkt, keinen besonderen Compensationsapparat; die Drähte compensiren sich von selbst und werden wir im Interesse der Klarheit unserer Beschreibung einige historische Details anführen müssen.

Als im Jahre 1865 die französische Nordbahngesellschaft die Revision ihrer Distanzsignale anordnete, waren ca. 150 seit Anfang des Betriebes bestehende zweidrähtige Distanzsignale vorhanden. Ein sich um einen Zapfen drehender und an einem in die Erde eingegrabenen Pfosten angehefteter Verticalhebel nahm an zwei 15 c/m. von dem Mittelpunkt entfernt angenieteten Zapfen zwei nach der Scheibe hinlaufende Drähte auf, die mit einem an dem Maste unten aufgekeilten 16 c/m. langen Horizontalhebel verbunden sind. Vermittelst Stellschrauben, die in der Nähe des Hebels angebracht waren, erlaubten dem Scheibensteller die Einwirkungen der Temperatur auf die Transmissionsdrähte aufzuheben. Das Functioniren dieses Systems war auf Distanzen bis zu 4 und 500 Meter ziemlich, bot aber keine genügende Garantieen für Entfernungen bis zu 1500 Meter, — Entfernungen die für einzelne besonders gefährdete Punkte angewandt werden mussten.

Vervollkommnung der verschiedenen Transmissionsorgane, Poliren und Schmieren der Berührungspunkte trug wohl in einem gewissen Grade zur Verbesserung des Functionirens bei, die erzielten Resultate blieben aber indessen immer noch unzuverlässig und häufige Drahtbrüche, theils von dem plötzlichen Temperaturwechsel, theils von der geringen Intelligenz des die Stellschrauben handhabenden Wächters haben während einiger Zeit die weitere Anwendung des Systemes selbst in Gefahr gebracht. In Berücksichtigung der bedeutenden Kosten, die ein vollständiger Ersatz veranlasst haben würde, beschloss man eine Reihe von neuen Versuchen vorzunehmen, ehe man zu einer gänzlichen Erneuerung Schritte that.

Vor allen Dingen musste man in beiden Drähten eine gleichmässige Spannung erzielen; ein in der Mitte der Transmission zu diesem Zwecke aufgestellter Spannungsapparat, der, wie aus Zeichnung Fig. 10 ersichtlich, aus einem mit vier Rollen versehenen hölzernen Gestelle besteht, erlaubt, vermittelst Gewichte nach vorhergehendem Festkeilen der Scheiben und des Manövrirungshebels, durch Auf- und Niederziehen und nachheriges Zusammenbinden beider Hälften von einem und dem anderen Draht diese gleichmässige Spannung zu erlangen.

Dieses Resultat wurde aber durch unaufmerksame Bedienung der Stellschraubenanordnung vernichtet. — Neue Versuche, die zur vollständigen Beseitigung letzterer Instrumente angeordnet worden, gaben zur Feststellung folgender Resultate Anlass:

Eine in Entfernungen von 15^m zu 15^m unterstützte 1000^m *) lange zweidrähtige Transmission bedarf eine Minimal-Spannung von 30 Klg., um die am Hebel ausgeübte Kraft auf die Scheibe übertragen zu können. — Weitere Experimente ergaben, dass ein jedes dieser anfänglichen Spannung von 30 Klg. zugefügte Kilogramm den Draht um $0{,}012^{mm}$ verkürzte, d. h. denselben Effect als ein Grad Centigrade Thermometersteigung, in andren Worten, man fand, dass 1 Klg. 1^0 C°. entsprach. — Die niedrigste Spannung entspricht wie natürlich der höchsten Temperatur und wurde bei den Versuchen letztere auf + 35° C°. festgesetzt; es handelte sich nunmehr zu wissen, wie sich die Scheibe bei Anwendung der der niedrigsten Temperatur, d. h. — 15° C°. entsprechenden Spannung ($30 + 35 + 15 = 80$ Klg.) verhalten würde. — Das Functioniren bei dieser Spannung war ein Vortreffliches, es war somit festgestellt, dass bei jeder Temperatur die Scheibe auf bestimmte Weise bewegt werden könnte, — und hatte man nur bei Aufstellung des Apparates die augenblickliche Temperatur zu beobachten, die Spannung somit zu bestimmen; man konnte daher, wenn die Drähte auf eine solche Weise regulirt waren, mit einiger Sorgfalt in der Unterhaltung der Transmissionsorgane. eines zuverlässigen Verhaltens des Apparates versichert sein.

Eine in Vorhergehendem besprochene Tensionsscala ist durch Fig. 13 Taf. XIII. dargestellt, welche wir übrigens auch in dem Werke von Brame finden, der in einer besondern Notiz die Regulirung dieser Apparate auf eine sehr detaillirte Weise besprochen hat.**)

Der Hub des Hebelapparates beträgt 0,28 C_m für jede Entfernung; wir glauben diese bestimmte Begrenzung tadeln zu müssen; nach unserer Ansicht sollte sie je nach der Transmissionsentfernung verschieden sein, um nicht zu bedeutende Unterhaltungskosten zu veranlassen. Auf diese Weise sind ungefähr 150 Stück solcher Apparate auf dem franz. Nordbahnnetze seit 1865 aufgestellt und gehen fortwährend gute Resultate.

Diesen auf solche Weise montirten Distanzsignalen ist indessen ein Vorwurf zu machen, welcher bei den mit Compensationsapparaten nicht zu befürchten steht, nämlich: Ein allenfalls vorkommender Drahtbruch kann nicht durch den Scheibensteller selbst reparirt werden und bedarf es zu dem Ende der Nachhülfe eines zuverlässigen Specialarbeiters. — Die Aufstellung dieser Signale selbst bedingt ein sehr zuverlässiges und intelligentes Personal, indem die geringste Nichtbeobachtung gewisser Vorsichtsmaassregeln bei Regulirung der Spannung der Drähte ein unzuverlässiges Functioniren zur Folge hat.

*) Mag die Transmission 500, 1000, oder 1500^m messen, die Spannungen sind dieselben.

**) Brame, Signaux de chemin de fer. — Note II.

Trotz seiner anscheinenden Einfachheit kommt dieses System durch die nothwendige Anstellung eines besonderen Personals und Specialwerkzeuge theurer als jedes andere zu stehen.

Unserer Ansicht nach ist das von den Hrn. Petit und Guillon erfundene und Fig. 1—3 auf Tafel XIII dargestellte System allen anderen bisher bekannten vorzuziehen.

Wir geben schliesslich in nachstehender Tabelle eine Aufstellung der Kosten jedes der besprochenen Systeme, die Transmissionsanlage als ein und dieselbe annehmend.

Für eine Transmission von 1200 Meter.

Verzeichniss der Transmissionsorgane.	Eindrähtige.		Zweidrähtige	
	Robert	Petit.	Petit und Guillon.	Orléans-Nordbahn.
	Fr. Ct.	Fr. Ct.	Fr. Ct.	Fr. Ct.
Manövrirungsapparat . .	43,00			32,00
Compensationsapparat mit Kette und Gewicht . .	59,84	94,56	65,00	—
Zwei grosse Rollen für rechtwinkelige Uebergänge mit Kette u. Kasten	36,96	36,96	48,00	48,00
Vollständige Scheibe . . .	164,15	168,08	160,00	160,00
1 Laterne mit Linsenglas	58,15	58,15	58,15	58,15
1200^m Eisendraht v. $2\frac{1}{2}^{mm}$ Stärke	40,13	40,13	—	—
2400^m Eisendraht von 3^{mm} Stärke	—	—	69,05	69,04
55 gewöhnliche Stützen .	27,50	27,50	27,50	27,50
55 Stahlkloben	2,75	2,75	"	—
110 do.	—	—	5,50	5,50
9 Stützen mit horizontaler Rolle (einfach)	21,66	(7) 16,18	—	—
9 Stützen mit horizontaler Rolle (doppelt)	—	—	30,66	30,66
12 Stützen mit verticaler Rolle (einfach)	22,20	(10) 17,76	—	—
8 Stützen mit verticaler Rolle (doppelt)	—	—	22,80	22,80
Aufstellung	75,00	55,00	65,00	100,00
	551,34	521,07	552,65	553,65

Neuer Universalschraubenschlüssel für sechseckige Muttern und Schrauben.

Von Jos. Thoma, Fabrikant in Memmingen (Bayern).

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Tafel XIV.)

Dieses zweckmässige und höchst einfache Werkzeug besteht nur aus zwei Theilen, dem mit 2 Fingern a a versehenen flachen Handgriff A und dem hakenförmigen Theile B, welcher abmittelst geschlitztem Scharnier den Theil A umfasst, und durch den Drehstift c mit diesem verbunden ist. Dabei wird die Mutter durch den Finger des Handgriffs in das Maul des Schlüssels gedrückt, so dass von den sechs Mutterflächen abwechselnd je die zweite Fläche festgehalten wird. Dadurch wird

die Mutter um so sicherer gefasst, ohne beschädigt zu werden. Ausserdem bietet dieser Schlüssel gegen die bisherigen s. g. englischen oder andere Univeralschraubenschlüssel, noch den Vortheil, dass er sowohl, als gerader, wie auch als s. g. abgekröpfter Schlüssel zu verwenden ist, und zwar einfach dadurch, dass man den Griff um 90° mehr vor- oder rückwärts dreht, sowie dass er ungleich einfacher, solider und billiger ist. Um diesen Schlüssel auch bei ganz niedrigen Muttern und Köpfen verwendbar zu machen, ist das Maul b des Theils B, nachdem dasselbe abgebogen ist, nach vorn etwas verdünnt, so dass der fassende Theil nicht dicker ist als die Finger a a, welche die Mutter in das Maul drücken.

Es werden zwei Sorten von diesem Schlüssel gefertigt, die kleinere Sorte, welche die Abbildung (Fig. 14 auf Taf. XIV) in $^1/_2$ der natürlichen Grösse zeigt, mit einer Veränderlichkeit des Maules von 1 Zoll (26mm), kostet 27 $^1/_2$ Sgr. (1 fl. 36 kr. rhein.), und die grössere Sorte von 2 Zoll, (52mm) veränderlicher Maulweite 1 Thlr. 15 Sgr. (2 fl. 36 kr.) loco Memmingen ohne Verpackung. Auf Verlangen können auch noch grössere Sorten von grösserer Veränderlichkeit der Maulweite geliefert werden.

Wenn auch die Veränderlichkeit in der Maulweite etwas beschränkt ist, so ist dieser Schlüssel doch mit Recht ein Universalschraubenschlüssel zu nennen, da man durch die Eigenschaft ihn als abgekröpften Schlüssel zu verwenden, mit demselben überall zukommen kann; auch ist derselbe bei viereckigen Muttern zu gebrauchen, wenngleich er dieselben nicht so sicher festhält als die sechseckigen Muttern. Es sind daher diese Schlüssel insbesondere für den Locomotivdienst und Reparaturwerkstätten sehr zu empfehlen.

Uebersicht der Dimensionen von Buffer- und Zugapparaten der schmalspurigen Eisenbahnen*).

Namen der schmalspurigen Eisenbahn.	Anstossende Hauptbahn.	Spurweite. Millimeter.	Zahl der Buffer.	Höhe der Buffer über Schienen. Millimeter.	Weite der Buffer von Mitte zu Mitte. Millimeter.	Höhe des Zugapparats über Schienen. Millimeter.	Grösste Breite der Wagen. Meter.	Abstand der Bufferfläche vom Zugbaken. Millimeter
1. Schmalspurige Oberschlesische Zweigbahnen.	Oberschlesische Hauptbahn.	784	2	562	1072 bis 1098	562	1m,646	120
2. Bröhlthalbahn bei Hennef. (Locomotivebahn.)	Deutz-Giessen.	784	1	640	—	640	1m,411 neuerdings 1m,802	—
3. Bahn nach Friedrich-Wilhelmshütte bei Troisdorf.	Deutz-Giessen.	784	1	679	—	679	—	—
4. Settersbacher Pferdebahn bei Herdorf.	Deutz-Giessen.	784	1	523	—	523	—	—
5. Burbacher Bergwerks-Gesellschaft bei Neunkirchen.	Deutz-Giessen.	784	2**)	523	601 und 1072	523	—	—
6. Eisensteingrube „Gnade Gottes“ bei Haiger.	Deutz-Giessen.	784	2	601	1084	601	—	—
7. Locomotivebahn der Steinkohlengrube „Gerhard Prinz Wilhelm“.	Saar-Kanal.	718	2	314	471	314	1m,254	ca. 160
8. Lambach-Gmunden-(Locomotivebahn).	Kaiserin Elisabeth-Bahn.	1106	1	986 und 1078	—	731 und 848	2m,268—2m,528	143 und 368
9. Linz-Budweis (Pferdebahn).	Kaiserin Elisabeth-Bahn.	1106	1	986 und 1078	—	731 und 848	1m,975—2m,054	
10. Norwegische Eisenbahnen.	—	1067	1	763	—	763	2m,000	65
11. Festinieg-Dinas-Bahn.	Cambran-Bahn in England.	610	1	495	—	382	1m,225	—
12. Französische schmalspurige Eisenbahnen.	Orleans-Bahn.	1000	2	530	610	530	—	—
13. Fell's Mont-Cenis-Bahn.	Französische Mittelmeer-Bahn.	1200	2	740	1500	—	—	—

*) Der Herausgeber dieser Zeitschrift war als Mitglied der Subcommission zur Berathung der Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen mit dieser Zusammenstellung beauftragt, um das empfohlene Einbuffersystem und die zweckmässigsten Dimensionen für die Bufferhöhen bei den verschiedenen Spurweiten zu ermitteln.

**) 2 Langschwellenköpfe statt Buffer.

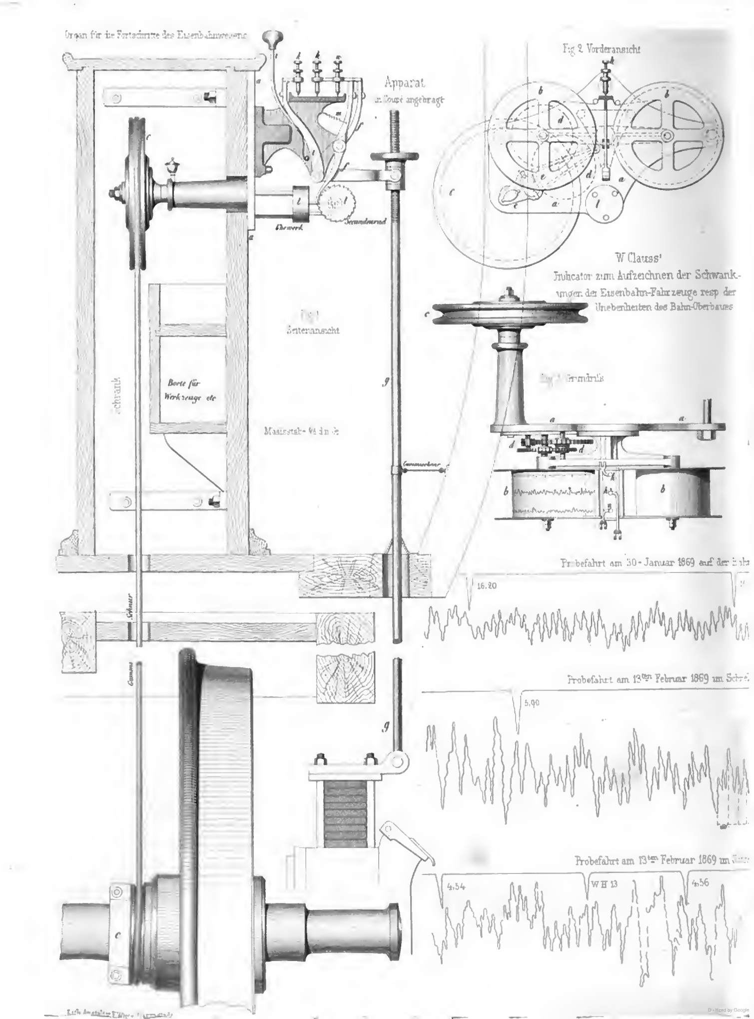

Apparat
im Coupé angebragt
Fig 2 Vorderansicht
W. Clauss'
Indicator zum Aufzeichnen der Schwankungen der Eisenbahn-Fahrzeuge resp. der Unebenheiten des Bahn-Oberbaues
Fig 1 Seitenansicht
Borte für Werkzeuge etc
Maassstab ¼ d. n. G.
Probefahrt am 30. Januar 1869 auf der Bahn
16.20
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Schn
5.90
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im
4.54
W H 13
4.56

Fig 5

Mac Hill's verbeſserter Schienennagel

Maaſsstab = ½ d nat Gr

Fig 6.

Fig 7.

Fig 8

Fig 9

J G Cooke's Eisenbahn-Wagen Achsbüchse

Fig 10.

Fig 4 Diagrammabschnitte über Lage der Gleise auf einzelnen Strecken der Herzogl Braunschweig'schen Eisenbahn

trecke Holzminden-Stadtoldendorf Diagrammabschnitt in nat Gröſse zwischen № 16.20 und Wärterhaus 114.

Eiserner Oberbau — 16.24 — 16.26 — WH 114

g von Mattierzoll nach Jerxheim Diagrammabschnitt in nat Gröſse zwischen № 5.90 bis Wärterhaus 24

5.92 — Geschwindigkeit 7 Meilen pro Stunde — 5.94 — 5.95 — 5.96 — WH 24

uge von Börssum nach Mattierzoll Diagrammabschnitt in nat Gröſse zwischen № 4.54 und 462

Geschwind. 7 Meilen pro Stunde — 4.58 — 4.60 — 4.62

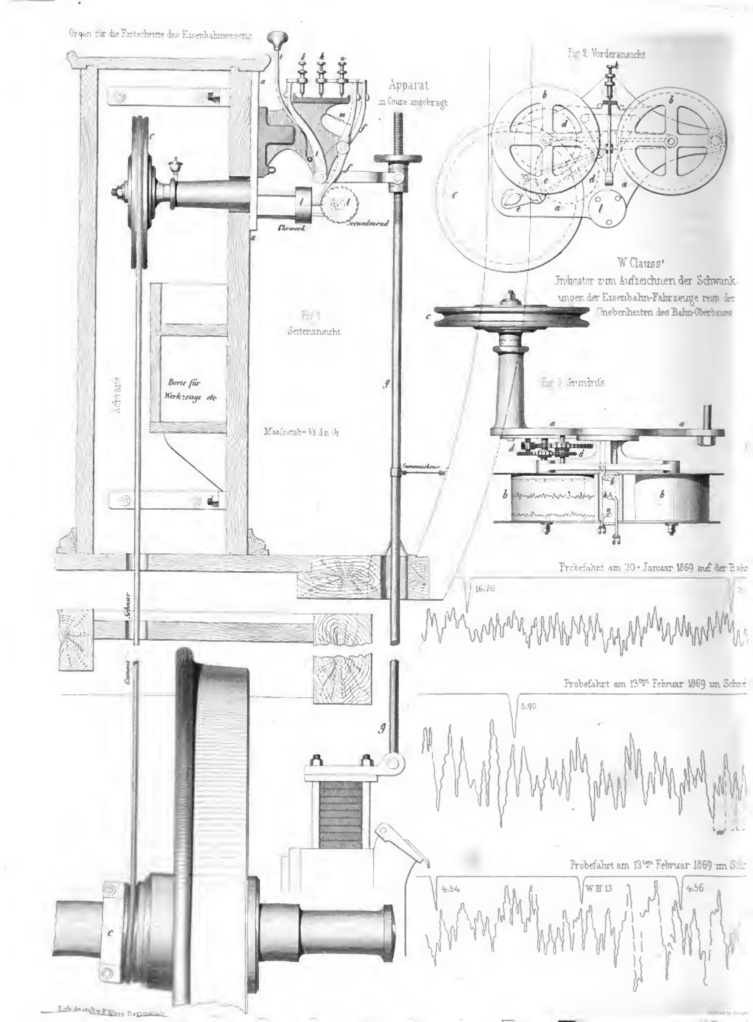

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens
Apparat
im Coupe angebragt
Fig. 2 Vorderansicht
W. Clauss'
Indicator zum Aufzeichnen der Schwankungen der Eisenbahn-Fahrzeuge resp. der Unebenheiten des Bahn-Oberbaues
Seitenansicht
Borte für Werkzeuge etc.
Probefahrt am 30. Januar 1869 auf der Bah
16.70
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Schne
5.90
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im S
4.54
W H 13
4.56

Fig 5

Mac Hill's verbeſserter Schienennagel

Maaſsstab = ½ d nat Gr

Fig 6.

Fig 7.

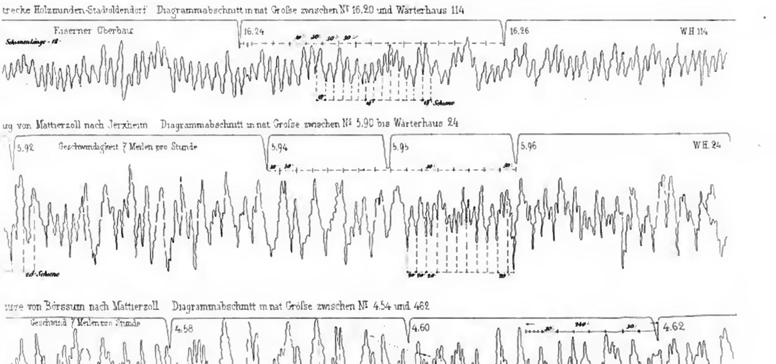
Fig 8

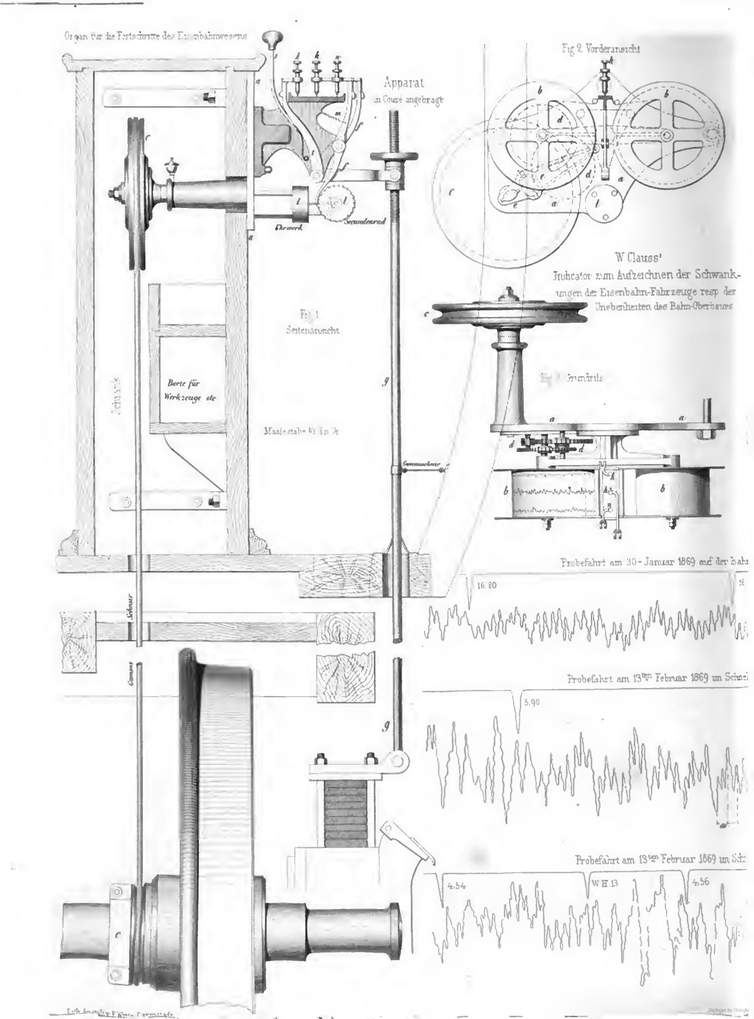
Fig 9

J G Cooke's Eisenbahn-Wagen-Achsbüchse.

Fig 10

Fig 4 Diagrammabschnitte über Lage der Gleise auf einzelnen Strecken der Herzogl Braunschweig'schen Eisenbahn





Apparat
Fig 2 Vorderansicht
W Clauss'
Fig 1
Seitenansicht
Borte für
Werkzeuge etc
Probefahrt am 30 - Januar 1869 auf der
16.20
Probefahrt am 13ten Februar 1869
5.90
Probefahrt am 13ten Februar 1869
4.54
W.H.13
4.56

Fig 5

Mac Hill's verbefserter Schienennagel.

Maafsstab = ½ d nat Gr

Fig 6.

Fig 7.

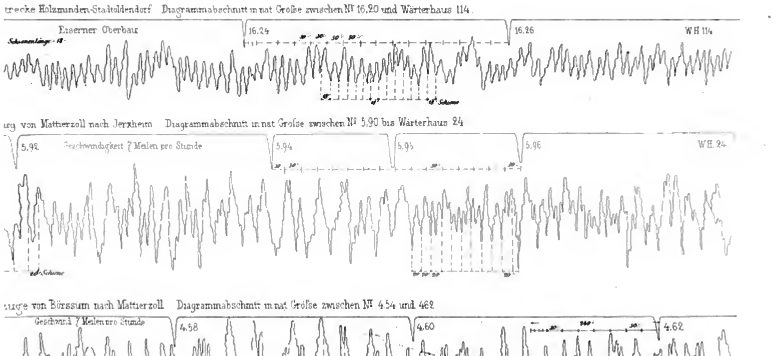
Fig 8

Fig 9

Fig 10

J G Cooke's Eisenbahn-Wagen-Achsbüchse.

Fig 4 Diagrammabschnitte über Lage der Gleise auf einzelnen Strecken der Herzogl Braunschweig'schen Eisenbahn



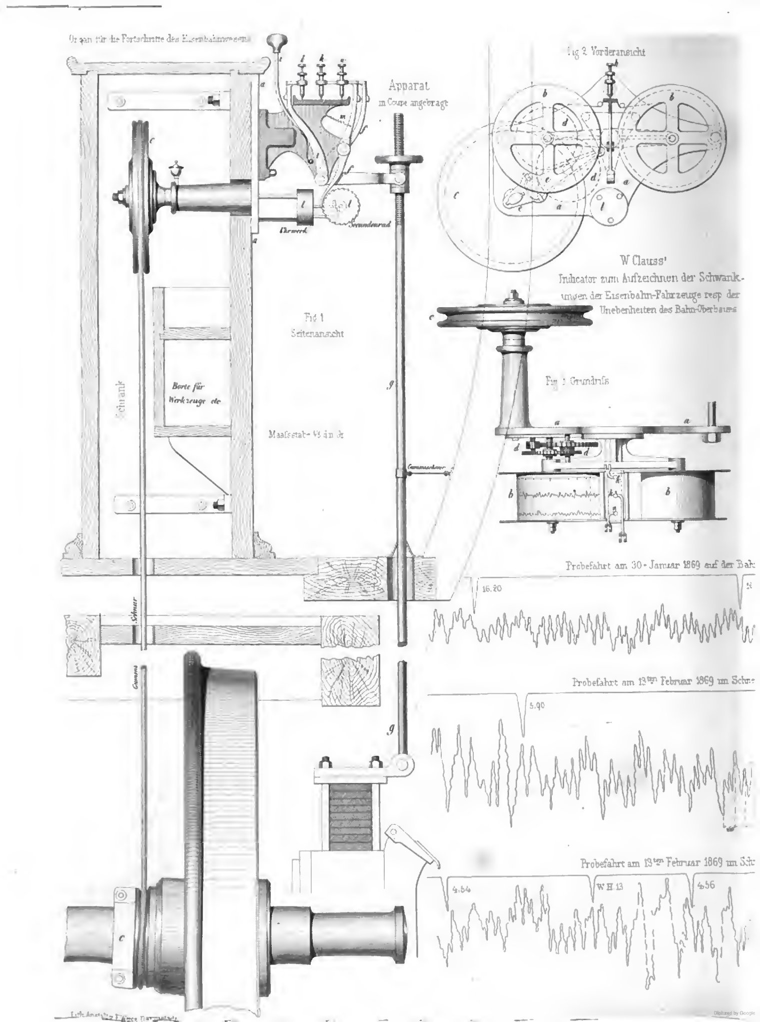

Apparat
im Coupe angebragt
Fig 2 Vorderansicht
W Clauss'
Indicator zum Aufzeichnen der Schwankungen der Eisenbahn-Fahrzeuge resp der Unebenheiten des Bahn-Oberbaues
Fig 1
Seitenansicht
Börte für Werkzeuge etc
Maafsstab = 1/3 d n Gr
Schrank
Uhrwerk
Secundenrad
Schnur
Gummi
Probefahrt am 30 - Januar 1869 auf der Bah
16.20
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Schne
5.90
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Sch
4.54
W H 13
4.56

Fig 5

Mac Hill's verbefserter Schienennagel

Maafsstab = ¼ d. nat Gr

Fig 6.

Fig 7.

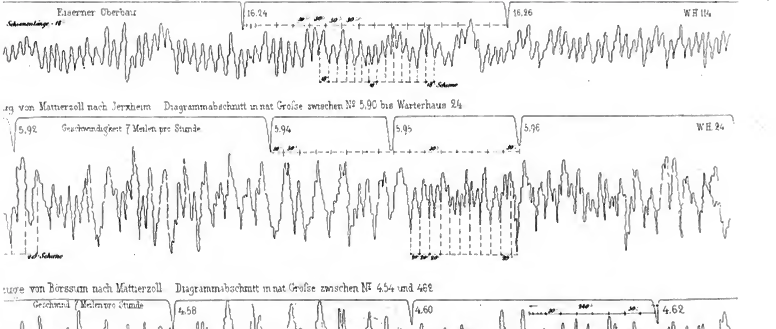
Fig 8

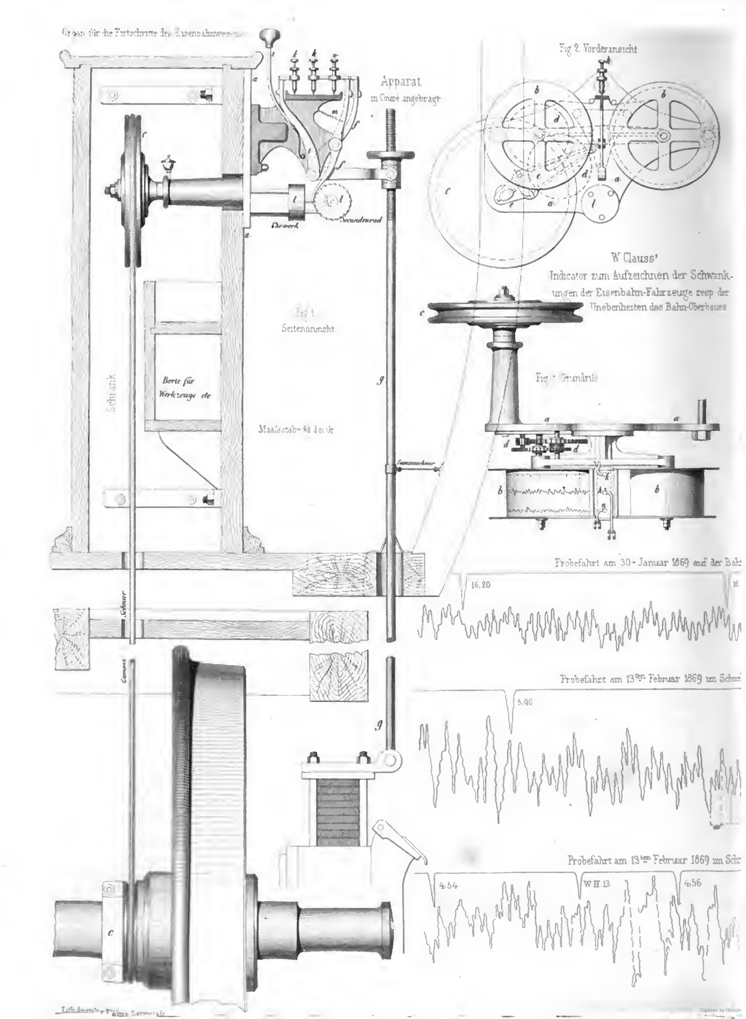
Fig 9

J G Cooke's Eisenbahn-Wagen Achsbüchse.

Fig 10.

Fig 4 Diagrammabschnitte über Lage der Gleise auf einzelnen Strecken der Herzogl Braunschweig'schen Eisenbahn





Apparat
im Coupe angebragt
Fig. 2. Vorderansicht
W. Clauss'
Indicator zum Aufzeichnen der Schwankungen der Eisenbahn-Fahrzeuge resp. der Unebenheiten des Bahn-Oberbaues
Seitenansicht
Schwank
Borte für Werkzeuge etc.
Schnur
Secundenrad
Probefahrt am 30 - Januar 1869 auf der Bah
16.20
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Schn
5.00
Probefahrt am 13ten Februar 1869 im Sch
4.54
W.H.13
4.56

Fig 5.

Mac Hill's verbeſserter Schienennagel.

Maaſsstab = ½ d. nat. Gr.

Fig 6.

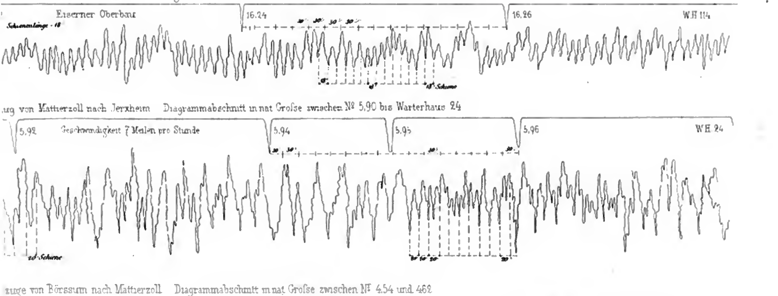
Fig 7.

Fig 8. Fig 9.

J. G. Cooke's Eisenbahn-Wagen-Achsbüchse.

Fig 10.

Fig 4. Diagrammabschnitte über Lage der Gleise auf einzelnen Strecken der Herzogl. Braunschweig'schen Eisenbahn.



Indicator zur Messung und Aufzeichnung der Schwankungen von Locomotiven und Wagen,

beziehungsweise der Unebenheiten des Schienenoberbaues.

Construirt von **W. Clauss**, Ingenieur in Braunschweig.

(Hierzu Tafel G, Fig. 1—7.)

Dieser bereits im Herbst 1868 ausgeführte Indicator bezweckt die selbstthätige Aufschreibung der Verticalbewegungen resp. auch der Horizontalschwankungen einer Locomotive oder eines Eisenbahnfahrzeuges, welche durch Unebenheiten der Bahn etc. hervorgerufen werden. Der Apparat, an der Vorderachse der Locomotive, am Langträger eines Wagens oder in einem Coupé an einem kleinen Tische befestigt, markirt durch einen mit der Achsbüchse flexibel verbundenen Schreibstift auf einem durch die Bewegung des Fahrzeuges sich abwickelnden Papierstreifen die während der Fahrt entstehenden Schwankungen. Die auf diese Weise erzielten Diagramme geben durch Vergleichung unter einander Anhaltspunkte zur Beurtheilung

1. der Gangart der verschiedenen Systeme von Locomotiven, Personenwagen etc. und
2. der Beschaffenheit (feste Laschen, Unterstopfung etc.) der Gleise unter der Belastung des Zuges), Brücken, Weichen etc.

Unter verschiedenen Wagen in denselben Zügen und auf denselben Gleisen mit gleicher Geschwindigkeit und gleicher Belastung benutzt, zeigen die Diagramme die ruhige oder weniger ruhige Gangart der Wagen (resp. der Locomotiven, 4 oder 6rädrig), während der Indicator an einem und demselben Wagen auf verschiedenen Bahnlinien bei gleicher Geschwindigkeit gebraucht, Vergleiche über die Beschaffenheit der Gleise etc. ermöglicht.

Durch veränderte Räderübersetzung kann man nach Belieben den Zustand einer Bahnmeile auf einem schmalen Papierstreifen von 2 Fuss oder 20 Fuss Länge (die Verticalschwankungen in wirklicher Grösse) graphisch darstellen, so dass jeder einzelne Schienenstoss, jedes Herzstück und jede Weiche sichtbar wird.

Auf dem Diagramme werden von dem Beobachter durch einen mit der Hand bewegten besondern Schreibstift beim Vorüberfahren, Meilensteine, Wärterhäuser, Einschnitte, Brücken, Tunnels, eiserner oder hölzerner Oberbau, durch beliebig wiederholte Bewegungen des Stiftes markirt, so dass jeder beliebige Punkt der Bahn, (jeder Schienenstoss) auf dem Diagramme aufzufinden ist. Endlich kann die Geschwindigkeit der Fahrt auf jedem beliebigen Punkte der Bahn direct von dem Diagramme abgelesen werden.

Wenn also, wie auf den Braunschweigischen Staatsbahnen bereits seit längerer Zeit geschehen, sämmtliche Linien durch denselben Wagen befahren sind, so lässt sich in einer Tabelle etc. übersichtlich darstellen, welche Linien gut oder weniger gut unterhalten sind.

Da unzweifelhaft die Solidität und Unterhaltung der Gleisanlagen vieler Eisenbahnen zur stetig erhöhten Geschwindigkeit und zum Gewicht der Locomotiven und Züge in keinem richtigen Verhältnisse stehen, so dürfte der Apparat für die Sicherheit des Verkehrs von Nutzen werden können.

Die Verwaltungen des Norddeutschen Eisenbahnverbandes haben (am 6. Mai c. in Köln) auf Vorschlag der Oberbeamten des Vereins, die Anwendung des Apparates auf der Linie Köln-Berlin beschlossen.

Die Anfertigung des Apparates hat die Firma Schäffer & Budenberg in Buckau bei Magdeburg (mit und ohne Uhrwerk für die Geschwindigkeitscurve) übernommen.

Erklärungen.

- a. Platte, auf welcher der Apparat befestigt ist.
- b, b. Papierrollen.
- c, c. Schnurscheibe nebst Gummischnur.
- d, d. Zahnräder zur Uebertragung der Bewegung auf die Papierrollen.
- e. Ankervorrichtung, welche bei Vor- oder Rückwärtsbewegung des Wagens stets nur nach einer Richtung arbeitet.
- f, f. Winkelhebel mit Schreibstift h zur Aufschreibung der Verticalschwankungen mittelst der an der Wagenfeder befestigten Stange g.
- i, i. Hebel mit Schreibstift k zur directen Aufschreibung der Meilensteine, Wärterhäuser etc. mit der Hand.
- l, l. Uhrwerk zur graphischen Darstellung der Fahrgeschwindigkeit des Zuges durch Hebel m mit Schreibstift n.

Eine einfache und billige Drehscheibe für Güterwagen.

Mitgetheilt von Baudirector **E. Buresch** in Oldenburg.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Tafel XIV.)

Der Umstand, dass die Gründung der gewöhnlichen Drehscheiben bei dem hiesigen häufig sehr schlechten Baugrunde, auf hohen Aufschüttungen etc., meistens sehr erhebliche Kosten verursacht, sowie der Wunsch: einigen industriellen Anlagen, welche mit einem Gleissysteme an die Bahn sich anzuschliessen beabsichtigten, dies auf thunlichst billige Weise zu ermöglichen, führten zu der Construction der auf Taf. XIV Fig. 1—3 gezeichneten Drehscheibe. Dieselbe wurde den seit vielen Jahren von uns beim Erdtransport gebrauchten kleinen Drehscheiben, sowie den in Holland bei den Eisenbahnen gebräuchlichen Drehbrücken ohne Rollen oder Räder nachgebildet. Wenn nun zugleich auch Drehscheiben ohne Rollen, freilich nach anderem Systeme construirt, in England seit langer Zeit in Gebrauch sind, solche vielleicht auch anderswo schon vorhanden sein mögen, so kann es durchaus nicht unsere Absicht sein, das Princip der vorliegenden Construction als eine neue Erfindung hinstellen zu wollen.

Der Zweck dieser Mittheilnng ist vielmehr lediglich der: zu constatiren, dass der Zweck auf dem eingeschlagenen Wege erheblich billiger zu erreichen steht, als mit der meistens gebräuchlichen Drehscheiben-Construction.

In Betreff des Kostenpunktes auf die nachfolgenden Zahlen verweisend, ist hier zunächst hervorzuheben, dass mehrere der nach dieser Construction ausgeführten Drehscheiben in den Industrie-Gleisen der hiesigen Warps-Spinnerei nnd Glashütten wie des Augustfehner Eisenwerkes seit mehren Monaten anstandslos im Betriebe stehen und für Wagen von einem Bruttogewichte von 330 Ctr. nnd mehr (Wagen mit Bremsen 130 Ctr., Ladnng 200 bis 210 Ctr.) täglich benutzt werden. Das Drehen selbst hat keinerlei Schwierigkeit, es geschieht leichter als bei jeder anderen Drehscheibe; die Arbeiter bewirken es mit viel weniger Kraftaufwand als das Fortschieben der Wagen auf der Bahn. Das richtige Centriren der Wagen ist von den Arbeitern leicht erlernt worden, scheint auch, selbst bei sehr ungleichmässig geladenen Wagen, überhanpt keine Schwierigkeiten zu finden, da die Drehscheibe 7^m,0 lang ist, während der grösste Radstand unserer Wagen nur 5^m,0 beträgt, und bei den meisten Güterwagen kaum 4 Meter erreicht.

Bei den hier ausgeführten Drehscheiben liegt der Stützpunkt etwas höher als in der Zeichnung angegeben. Weil die Haube des Mittelzapfens dabei indess mit dem Bremszeuge mancher fremden Wagen in Berührung kommt, ist die vorliegende Zeichnung in dieser Beziehung mit dem § 166 der „Grundzüge" der Dresdener technischen Vereinbarungen in Einklang gebracht. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass diese Aenderung die Branchbarkeit der Drehscheibe nicht beeinträchtigen wird. Etwas könnte man bei derselben den Stützpunkt noch dadurch höher bringen, dass man die gerade gezeichnete schmiedeiserne Deckplatte der Zapfenhaube bis zur Höhe der Schraubenmuttern ausbuckelt, wodurch die Linse 20—30^{mm} höher zu liegen kommt. Auch branchte man wohl nicht so viel als geschehen für Federspiel in Rechnung zu bringen, da das vorgeschriebene Maass von 130^{mm} wohl als zulässiges Minimum bei tiefstem Wagenstande anzusehen ist.

Die Construction betreffend, so mag es sein, dass ein längerer Gebrauch der Drehscheiben es vielleicht zweckmässig erscheinen lässt, auch zwischen den Traversen noch eine Verbindung der Ober- und Unterschienen mittelst Blechplatten und Winkeleisen anzuordnen; bisher liegt indess zu einer solchen Verstärkung Veranlassung nicht vor.

Der Hergang beim Gebrauche der Drehscheibe ist einfach der, dass dasjenige Ende derselben, von welchem der zu drehende Wagen aufgefahren werden soll, durch die zugehörigen Keile in gleicher Höhe mit der Bahn unterstützt wird, während das andere Ende frei schwebend bleibt. Man schiebt den Wagen dann auf nnd arretirt denselben, sobald das vordere Ende der Drehscheibe etwas zu sinken beginnt, wodurch das unterstützte Ende derselben dann wieder frei und die Drehscheibe bewegbar wird. Nachdem der Wagen für beide Richtungen sicher verlegt ist, dreht man, unterstützt das vordere Ende der Drehscheibe mit dem losen Keil, so dass dasselbe in Bahnhöhe liegt, was event. sehr leicht zu erreichen ist, schiebt den Riegel vor und fährt den Wagen ab.

Zweckmässig legt man die Drehscheiben etwas, vielleicht 10—15^{mm} höher als das Gleis. Es wird der Bemerkung kaum bedürfen, dass, um rasch nnd sicher zu arbeiten, der Schienen-Schubriegel, damit er stets functionirt, in der Höhenrichtung reichlich Luft haben muss nnd dass die Schienenenden, sowohl der Bahn als der Scheibe, spurerweiternd abgeschrägt werden müssen, damit die Räder selbst bei nicht ganz genauer Stellung nicht aufsteigen können etc.

Die Kosten von 8 Stück solcher, gleichzeitig in den hiesigen Eisenbahn-Werkstätten angefertigten Drehscheiben stellen sich nach der Specification der Werkstätteurechnung wie folgt:

Laufende №	Vordersätze	Gegenstände der Veranschlagung.	Geldbetrag					
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr	Sgr.	Pf.
			Material.			Arbeitslohn.		
		32 St. Schienen (16 St. à 7^m u. 16 St. à 6^m lg.)	513	2	—			
		Transportkosten der Schienen	1	18	—			
		16 St. ⊔ Eisen = 842 ℔	31	4	7			
		16 „ I „ = 2080 „	81	3	7			
		8 „ Mittelzapfen gusseis. . . . 3274 ℔						
		8 „ Hauben „ . . . 2442 „						
		8 „ Haubendeckel „ . . . 374 „						
		64 „ Unterlagskeile „ . . . 1653 „						
		7743 ℔	228	12	7			
		16 St. Verbindungsstangen . . . 233,0 ℔						
		64 „ Doppelschrauben . . . 83,0 „						
		67 „ Schrauben 18 × 37^{mm} . . . 48,5 „						
		64 „ „ 18 × 45 „ . . . 49,0 „						
		131 „ „ 18 × 57 „ . . . 105,0 „						
		Latus . . . 518,5 ℔	855	10	9			

Laufende №	Vordersätze	Gegenstände der Veranschlagung.	Geldbetrag Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
			Material.			Arbeitslohn.		
		Transport 518,5	855	10	9			
		50 St. Schrauben 26 × 112mm . . . . 99,0 ℔						
		64 „ „ 20 × 300 „ . . . . 127,0 „						
		38 „ „ 20 × 62 „ . . . . 35,0 „						
		35 „ „ 20 × 337 „ . . . . 76,0 „						
		33 „ „ 20 × 300 „ . . . . 71,5 „						
		739 „ Niete 13 × 23 „ . . . . 117,5 „						
		705 „ „ 13 × 16 „ . . . . 95,0 „						
		320 „ „ 18 × 29 „ . . . . 115,0 „						
		32 „ Handgriffe . . . . 78,0 „						
		92 „ Nägel mit vers. Kopf . . . . 31,0 „						
		64 „ Unterlagsscheiben 60 × 7 × 29mm . . . 18,5 „						
		96 „ „ 55 × 7 × 28 „ . . . 22,0 „						
		130 „ „ 25 × 45mm . . . . . 17,0 „						
		192 „ „ 38 × 3 u. 15 × 19mm . 20,0 „						
		32 „ „ 40 × 11 u. 15.21mm . . 6,0 „						
		32 „ „ 65 × 17 × 25mm . . . 11,5 „						
		1458,5 ℔	127	13	6			
		33 St. Winkeleisen 52 × 9 × 1690mm . . . . 599,5 ℔						
		33 „ „ 52 × 9 × 1500 „ . . . . 531,0 „						
		17 „ „ 72 × 10 × 540 „ . . . . 191,0 „						
		1321,5 ℔	49	24	4			
		32 St. Flacheisen 45 × 13 × 1350mm . . . . 408,0 ℔						
		32 „ „ 60 × 22 × 295 „ . . . . 176,5 „						
		32 „ „ 50 × 7 × 215 „ . . . . 55,5 „						
		640,0 ℔	22	22	2			
		34 St. Eisenblech . . . . 1089,0 ℔						
		16 „ „ . . . . 156,0 „						
		1245,0 ℔	58	9	—			
		8 St. Gussstahllinsen . . . . 48,0 ℔	11	12	—			
		33,7 ℔ Stabeisen	1	3	8			
		1,0 „ Gussstahl	—	5	9			
		39,2 Tage Handwerkerlöhne	—	—	—	23	27	9
		Handwerkeraccordlöhne	—	—	—	135	20	—
		100 % Insgemeinkosten v. 159. 17. 9.	79	23	11	79	23	10
		Zusammen für 8 Stück . . .				1445	16	8
		Die Kosten einer Drehscheibe stellten sich danach auf . . .	—	—	—	180	20	10
		Um eine solche gangbar herzustellen kommen zu obigen Kosten noch hinzu:						
	8	St. Heerdguss-Schienenstühle für die Schienenenden des festen Kreuzgleises à 15 ℔ = 120 ℔ à Ctr. 3 Thlr.				3	18	—
	8	St. Befestigungsketten mit Krampen der Gusskeile zur Unterstützung der Drehscheibe à 10 Sgr.				2	20	—
	6	St. vollkantige Bahnschwellen von Eichen à 1⅔ Thlr.				10	—	—
		Abladen und Lagern der Drehscheibe, Ausstampfen der Grube .				8	20	—
		Insgemeinkosten und zur Abrundung				4	11	2
		Summa . .				210	—	—
		ein Betrag, welcher kaum ein Viertel von dem erreichen dürfte, was Rollen- etc. Drehscheiben von ähnlichem Durchmesser zu kosten pflegen.						

Die Verlegung der Drehscheibe ist sehr einfach; die Unterstützung durch 6 Stück gewöhnliche, fest unterstopfte Bahnschwellen hat als vollkommen ausreichend sich erwiesen und gewährt den Vortheil, dass sie bei nachgiebigem Grunde stets leicht zu verbessern ist. Die flache Grube wurde in einfachster Weise durch gestampfte Schlacken gebildet.

Wo nicht besondere Anforderungen gestellt werden, z. B. die Möglichkeit des Drehens mit Pferden, wie es in England gebräuchlich ist, würden wir nach dem bisherigen Erfolge keinerlei Bedenken tragen: Drehscheiben dieser Art auch für solche Gütergleise auf Bahnhöfen da anzuwenden, welche nicht von Locomotiven befahren werden. Aber auch hierfür würden dieselben durch geeignete Unterstützungs- und Feststell-Vorrichtungen vollkommen sicher und immer noch sehr viel billiger als Drehscheiben der bisher meistens üblichen Construction sich herstellen lassen.

Nagelzange zum Herausziehen abgebrochener Schienennägel aus Steinwürfeln.

Vom Betriebsingenieur **Rheinhard** in Ehingen a. Donau.

Hierzu Fig. 12 u. 13 auf Tafel XIV.

Die Manipulationen beim Herausziehen abgebrochener Schienennägel aus Steinwürfeln nach den bisher üblichen Methoden haben sich als ziemlich zeitraubend erwiesen. Zur Vereinfachung dieses Geschäftes hat Einsender dieses eine Nagelzange construirt, welche in Fig. 12 auf Taf. XIV. abgebildet ist und sich in der Praxis gut bewährt hat, indem ein Nagel, je nach der Tiefe seiner Bruchfläche unter der Würfeloberfläche, in 3—6 Minuten aus den Dübeln gezogen wird. Der untere Theil der Zange besteht aus Stahl, der Griff (auch zum Fassen mit Hebbäumen eingerichtet) aus Schmiedeisen. Beim Gebrauch wird das obere Ende des Nagels auf circa 20^{mm} Länge mittelst eines geeigneten Hohlmeisels freigemacht (eine Arbeit, welche meistens nicht einmal nothwendig ist) und werden hierauf die Vorderkanten des Nagels leicht gekerbt, um die Zange mit dem Hammer leichter eintreiben zu können. (Siehe Fig. 13 auf Taf. XIV.)

Ueber Veränderlichkeit des Schwerpunktes bei Locomotiven.

Von **Sigmund Gottlob**, Constructeur in der G. Sigl'schen Locomotiv- & Maschinen-Fabrik in Wiener-Neustadt.

Der Zweck der Tragfedern bei Locomotiven ist bekanntlich ein zweifacher. Dadurch dass sie die in Folge des mangelhaften Oberbaues entstehenden Stösse von den Rädern aufnehmen, bilden sie ein wichtiges Verhinderungsmittel gegen Entgleisungen.

Insbesondere aber bilden die Tragfedern ein ganz vorzügliches Mittel, um die vom Constructeur beabsichtigte Lastenvertheilung auf die Achsen zu sichern, oder unter Umständen auch dieselbe zu modificiren, indem man durch Nachspannen resp. Nachlassen der Federn einzelne Achsen der Locomotive entlasten, dagegen die andern entsprechend belasten kann.

Wenn und in wie weit dies bei einer bestehenden Locomotive möglich ist, soll die folgende Untersuchung zeigen.

Dabei gehen wir von dem Grundsatze aus, dass die Möglichkeit einer Aenderung in der Lastenvertheilung lediglich von der Erhaltung des Schwerpunktes des Locomotivsystems abhängt.

Solange nämlich bei einer derartigen Aenderung in der Lastenvertheilung die Entfernungen des Schwerpunktes von den Achsen constant bleibt, ist jene statthaft, wenn anders sich nicht etwa praktische Bedenken gegen dieselbe geltend machen.

Wir erinnern zunächst, dass man bei der Locomotive zwei Schwerpunkte zu beachten hat: den des ganzen Systems inbegriffen die Achsen, Lager und Räder, dann den Schwerpunkt der von den Federn getragenen Locomotivlast. Wir werden, wenn hier von der Erhaltung des Schwerpunktes gesprochen wird, uns stets auf den letzterwähnten beziehen, da sich leicht nachweisen lässt, dass eine Verrückung des Schwerpunktes des ganzen Systems nur dann eintreten kann, wenn der Schwerpunkt der Federbelastung sich ändert.

Sind P das Gewicht der ganzen Locomotive,

X u. Y die Coordinaten des Schwerpunktes des ganzen Systems auf zwei beliebige rechtwinklige Coordinaten bezogen,

ξ η die Coordinaten des Schwerpunktes des Rädersystems auf dieselben Achsen bezogen,

$p_1\ p_2\ p_3$ Gewichte der Räder sammt Achsen und Lager,

$P_1\ P_2\ P_3$ die auf die einzelnen Federn entfallenden Lasten,

$X_1\ Y_1$ die Coordinaten des diesen Belastungen entsprechenden Schwerpunktes auf dasselbe System bezogen,

so ist:

$$PX = \left.\begin{matrix} P_1 x_1 + P_2 x_2 + P_3 x_3 + \dots \\ + p_1 \xi + p_2 \xi + p_3 \xi + \dots \end{matrix}\right\} = PX_1 + \Sigma(p\xi)$$

$$\text{u. } PY = \left.\begin{matrix} P_1 y_1 + P_2 y_2 + P_3 y_3 + \dots \\ + p_1 \eta + p_2 \eta + p_3 \eta + \dots \end{matrix}\right\} = PY_1 + \Sigma(p\eta)$$

Es ist klar, dass bei einer bestimmten Achsstellung $\Sigma(\xi)$ und $\Sigma(\eta)$ constant sind und dass sich daher XX_1 und YY_1 nur gleichzeitig ändern können, dass somit die Bedingungen für die Erhaltung des Schwerpunktes $X_1\ Y_1$ und für die des Schwerpunktes $X\ Y$ identisch sind.

Seien I, II und III die drei Achsen einer Locomotive, deren Federn nicht durch Balanciers mit einander verbunden sind, sei b der Achsstand I, II und a der Achsstand II, III, ebenso x die Entfernung des zwischen I und II fallenden Schwerpunktes vor der Achse II; so ist nach den Gesetzen der Statik:

$$P_3 (a + x) + P_2 x = P_1 (b - x) \dots (1 \quad \text{oder}$$

$$x = \frac{P_1 b - P_3 a}{P_1 + P_2 + P_3} \dots\dots\dots (1$$

Die Summe der von den Federn getragenen Lasten P_1 P_2 P_3 ist constant gleich P; daher hat man auch:

$$P_1 + P_2 + P_3 = P \quad .....(2$$

Die Bedingungsgleichung für die Erhaltung des Schwerpunktes ist:

$$P_1 b - P_3 a = k \text{ (constant), weil dann auch}$$

$$x = \frac{P_1 b - P_3 a}{P} = k_1 \text{ constant ist. } (\alpha$$

Zwischen den drei Belastungen P_1 P_2 P_3 bestehen nur die zwei Relationen α und 2; daher sind bei der angenommenen Federndisposition Veränderungen in der Lastenvertheilung möglich.

Wir wollen nun die Grenzen der einzelnen Federbelastungen ermitteln. Eliminirt man aus „α" mit Zuhilfenahme der Gleichung 2 den Werth P_1 so erhält man:

$$P_2 = P_1 \frac{b - k_1}{k_1} - P_3 \frac{a + k_1}{k_1} \quad (\gamma$$

Man sieht dass P_2 zur Null werden kann, d. h. man kann die mittlere Achse II total entlasten,

dann ist $P_1 (b - k_1) = P_3 (a - k_1)$

$$P_1 = \frac{P(a + k_1)}{a + b}$$

$$\text{und } P_3 = \frac{P(b - k_1)}{a + b}$$

Diese beiden Werthe stellen, wie sich unten zeigen wird, die grösstmöglichen Belastungen für die Federn I und III dar.

Man sieht, dass in dem Falle der Totalentlastung der mittleren Achse II die Achse I gegen II um

$$P_1 - P_3 = P \frac{a - b + 2k_1}{a + b} \text{ mehr belastet ist.}$$

Für $\begin{matrix} a = b = 5' \\ k_1 = \frac{1}{2}' \end{matrix}$ (Entfernung des Schwerpunktes von der mittleren Achse) würde bei vollständiger Entlastung der Mittelachse

die Feder I $P_1 = 0{,}55\,P$

„ „ II $P_3 = 0{,}45\,P$ tragen.

Die **höchste Belastung der Mittelachse** ist offenbar

$$(\gamma \quad P_{2\,max} = P_1 \frac{b - k_1}{k_1} \quad \text{wo } P_3 = 0$$

d. h. die hintere Achse III vollständig entlastet ist.

Die gleichzeitige Belastung der Feder I findet sich aus

$$P_3 = P_1 \frac{b}{a} - \frac{k}{a} = 0 \quad \text{mit} \quad P_1 = P \frac{k_1}{b},$$

welcher Werth, wie sich unten zeigen wird, der kleinste ist, den diese Federbelastung überhaupt annehmen kann, da

$$\frac{b - k_1}{b} < 1 \text{ so ist stets } P_2 < P_{max.}$$

d. h. bei unserer Disposition kann die mittlere Feder gar nie die ganze Locomotivlast tragen.

Ist dagegen $k_1 = 0$ d. i. fällt der Schwerpunkt der Federbelastung in die Ebene der mittleren Achse, so kann man Vorder- und Hinterachse zugleich entlasten.

Wir sehen endlich, dass die Belastung der mittleren Achse II durch das Spannen der Federn zwischen 0 und $P \frac{b - k_1}{k_1}$ od. für den Fall, dass der Schwerpunkt in die Ebene der Mittelachse fiele, zwischen 0 und P variirt werden kann. Für unseren speciellen Fall ($a = b = 5'$, $k_1 = \frac{1}{2}'$) kann somit die mittlere Achse Belastungen zwischen 0 und 0,9 P tragen.

Betreffs der Achse III deren Belastungswerth

$$P_3 = P_1 \frac{b - k_1}{a + k_1} - P_2 \frac{k_1}{k_1 + a}$$

ist, sieht man, dass $P_{3\,max.}$ eintritt, wenn $P_2 = 0$ wird; da wie oben ersichtlich wurde, P_3 auch 0 werden kann, so kann diese Federbelastung P_3 zwischen 0 und $P \frac{b - k_1}{a + b}$ schwanken.

Auch ist $P_{3\,max.} < P$ für jede Achsstellung.

Für unseren speciellen Fall kann die Belastung der Achse III zwischen 0 und 0,45 P variirt werden.

Was endlich den Belastungswerth der Feder I betrifft, so zeigt sein Ausdruck $P_1 = (k + P_3 a) \frac{1}{b}$, dass derselbe stets grösser als die Null ist, dass somit diese Feder gar nie total entlastet werden kann.

Es findet sich $P_{1\,max.} = P \frac{a + k_1}{a + b}$ (für $P_2 = 0$, bei der Entlastung der mittleren Achse), und

$$P_{1\,min} = P \frac{k_1}{b} \text{ (für } P_3 = 0,$$

bei der Entlastung der Achse III).

Die möglichen Belastungswerthe dieser Feder (I) liegen somit zwischen

$$P \frac{k_1}{b} \text{ und } P \frac{a + k_1}{a + b},$$

d. i. für unseren speciellen Fall,

($a = b = 5'$ $k_1 = \frac{1}{2}'$) zwischen 0,1 P — 0,55 P.

Wir haben oben gesehen, dass bei der totalen Entlastung der Achse III die Achse I die kleinstmögliche Last trägt, somit auch eine partielle Entlastung erfahren haben musste, während dagegen die Achse II mehr belastet sein muss.

Um Aufklärung zu erhalten, in welcher Weise bei einer allfälligen Aenderung der Lastenvertheilung Entlastung und Belastung der einzelnen Achsen vor sich gehen, suchen wir die Partialdifferentialien der eingangs aufgestellten Momentengleichung.

Wir erhalten $\frac{dP_2}{dP_1} = \frac{b - k_1}{k_1}$ einen stets positiven Werth, woraus folgt, dass eine Mehrbelastung der Achse I stets von einer Mehrbelastung der Achse II begleitet sein muss, das Gleiche gilt von diesen zwei Achsen bei Entlastungen.

Ebenso ist: $\frac{dP_3}{dP_1} = \frac{b - k_1}{a + k_1}$ stets ein positiver Werth, so dass von den Achsen I und III Ähnliches gilt, wie von denen I und II.

Dagegen ist $\frac{dP_2}{dP_3} = -\frac{b + k_1}{k_1}$ stets negativ und hat jede Mehrbelastung der Achse II eine theilweise Entlastung der Achse III zur Folge und vice versa.

Für eine zweiachsige Locomotive ist in Gleichung (1 P_3 und b gleich der Null zu setzen und man hat

$P_2 x = P_1 (a - x)$ und

$P_1 + P_2 = P$, so dass x constant ist und eine Veränderung in der Lastenvertheilung durch die Federn unmöglich erscheint.

Hätten wir eine dreiachsige Locomotive, deren 3 Langfedern je einer Seite durch zwei Balanciers mit einander verbunden sind und wäre das Hebelverhältniss des Balanciers zwischen I und II, ν, das des anderen Balanciers μ, so ist:

$$\frac{P_2}{P_1} = \nu \ldots (1$$

$$\frac{P_3}{P_2} = \mu \ldots (2$$

$$P_1 + P_2 + P_3 = P \ldots (3$$

$$P_3 b - P_1 a = P k_1 \ldots (4$$

Hier sind die 5 Grössen P_1 P_2 P_3 μ und ν durch 4 Relationen verbunden, woraus folgt, dass bei einer derartigen Disposition die Hebelverhältnisse nicht mehr ganz willkürlich sind, auch dass hier eine Veränderung in der Lastenvertheilung durch die Federn nicht möglich ist.

Durch Verbindung der obigen Gleichungen erhalten wir:

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= \frac{P}{1 + \nu + \mu\nu} \\ P_2 &= \frac{\nu}{1 + \nu + \mu\nu} P \\ P_3 &= \frac{\mu\nu}{1 + \nu + \mu\nu} P \end{aligned}\right\} \beta$$

β die Werthe der einzelnen unveränderlichen Federbelastungen.

Dabei ist noch

$$\nu = \frac{a + k_1}{\mu(b - k_1) - k_1} \quad (\gamma \qquad \text{und } \mu(b - k_1) > k_1 \quad (\delta$$

$$\text{oder } \mu > \frac{k_1}{b - k_1}$$

Hat man also das eine der Hebelverhältnisse im Einklange mit der Relation (δ) gewählt, so muss das andere aus (γ) bestimmt werden. Macht man die Hebelverhältnisse gleich, so ist

$$\mu = \nu = \frac{1}{2(b - k_1)} \left[k_1 \pm \sqrt{k_1^2 + 4(b - k_1)(a + k_1)}\right.$$

Dabei ist $P_1 = \frac{P}{1 + \mu + \mu^2}$

$$P_2 = P_3 = \frac{\mu}{1 + \mu + \mu^2}$$

Gewöhnlich macht man $\mu = \nu = 1$ dann ist $P_1 = P_2 = P_3$

$$\text{und } k_1 = \frac{b - a}{3}$$

Man sieht, dass bei Locomotiven mit gleichen Balanciers, die Achsstellung nicht mehr ganz beliebig ist.

Nimmt man den ganzen Achsstand $a + b = l$ und $k_1 = l_1$ die Schwerpunktsdistanz, so erhält man

$$a = \frac{l - 3l_1}{2}$$

$$b = \frac{l + 3l_1}{2}$$

Ist die Achse I mit einer separaten Feder versehen, dagegen das Hebelverhältniss des Balanciers der beiden andern Federn μ, so hat man:

$$\frac{P_3}{P_2} = \mu \qquad (1$$

$$P_3 b - P_1 a = P k_1 \qquad (2$$

$$P_1 + P_2 + P_3 = P \qquad (3$$

Auch hier sind Lastenveränderungen durch die Federn unmöglich.

Es ist dann $P_3 = \frac{\mu(b - k_1)}{b + \mu(a + b)} P$

$$P_2 = \frac{b - k}{b + \mu(a + b)} P$$

für $\mu = 1$ hat man:

$$P_2 = P_3 = \frac{b - k_1}{a + 2b} P$$

$$P_1 = \frac{a - 2k_1}{a + 2b} P.$$

In der Praxis hat man neben den Wagen, welche die Einzelbelastungen der Achsen aufs genaueste bestimmen, noch ein einfaches Mittel, um sich zu überzeugen, ob die Federn gehörig gespannt sind.

Man überzeugt sich von der horizontalen Lage der Frames-Oberkante, durch Messen vom Lager bis zur Oberkante Frames.

Nach dem Vorhergehenden ist klar, dass für Locomotiven mit je 2 oder auch einem Balancier auf einer Seite, nur ein einziger Werth des Höhenabstandes zwischen Oberkante Frames und Lager der richtige sei, während es bei Locomotiven ohne Balanciers viele solcher Werthe, die dem Gleichgewichte entsprechen, geben wird.

Beschlüsse der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen in Betreff der Grundzüge für die Gestaltung der secundären Bahnen.

Bei der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, am 20. Juli 1869 in Wien, wurde nicht allein der Antrag der Commission, lautend:

„Die Generalversammlung wolle dem aus den Berathungen der technischen Commission hervorgegangenen Entwurfe der „Grundzüge

für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen in der vorliegenden Fassung die Genehmigung ertheilen,"

sondern auch ein weiterer Antrag des Herrn Dr. Neumann (Kaiserin Elisabeth-Eisenbahn):

„Die Generalversammlung wolle beschliessen, dass diese Grundzüge sämmtlichen Regierungen im Bereiche des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen durch die geschäftsführende Direction officiell mit dem Ersuchen überreicht werden, dass in allen Fällen um Concessionsbewerbungen für den Bau secundärer Eisenbahnen diese „Grundzüge" für die zu ertheilenden Concessionen thunlichst berücksichtigt werden,"

einstimmig angenommen und von dem Präsidenten anerkennend hervorgehoben, mit welcher mühevollen und zeitraubenden Thätigkeit die Commission sich der Bearbeitung des Gegenstandes hingegeben.*)

*) Ausserdem hat die von der Wanderversammlung Deutscher Architekten und Ingenieure niedergesetzte Commission für secundäre Bahnen, von welcher bei der im September 1868 in Hamburg abgehaltenen Versammlung zuerst die Berathung dieser Grundzüge angeregt wurde, ihr Einverständniss mit den Grundzügen für die Anlage und den Betrieb der secundären Bahnen erklärt und mittelst eines Schreibens des Commissions-Vorsitzenden Herrn Oberbaurath Gerwig aus Karlsruhe, an die Generalversammlung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen die dringende Bitte gerichtet, es möge das Elaborat der technischen Commission des Vereins völlig unverändert gutgeheissen werden.

Vorschlag an den Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen zur Errichtung einer ständigen technischen Eisenbahn-Prüfungs-Commission*).

Von **F. Perrot**, Directions-Secretär der Rheinischen Eisenbahn in Köln.

Die Direction der Rheinischen Eisenbahn hat, wie früher schon wiederholt, so auch an diesjährige Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen — auf Anregung ihres Präsidenten, des geh. Commerzienrathes Hrn. G. Mevissen — den Antrag gestellt, aus Beiträgen der Vereinsverwaltungen einen Fond anzusammeln, um daraus verdienstliche Erfindungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens zu prämiiren. Die Idee ist gewiss zeitgemäss und verdiente wohl verwirklicht zu werden.

Nun wird aber der Vorschlag zu seiner Ausführung ein ständiges, prüfendes und executives Organ erfordern, und hält Hr. Perrot es daher für angemessen, an den Antrag der Rheinischen Bahn noch den weitergehenden Vorschlag zu knüpfen:

„Eine permanente technische Commission zur fortlaufenden systematischen Prüfung der auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens hervortretenden Neuerungen und Erfindungen, sowie überhaupt zur ständigen Behandlung der auf Lösung hindrängenden technischen Eisenbahnfragen constituiren zu wollen."

Die Nothwendigkeit der Etablirung ständiger Prüfungsorgane wird für alle Zweige der Industrie und Technik täglich grösser. Auch sind derartige Prüfungsorgane schon mehrfältig in heilsamster Weise thätig.

Es bedarf nicht weiterer Ausführung, dass die Eisenbahntechnik, zumal die nach so vielen Verwaltungen zersplitterte deutsche Eisenbahntechnik, eines solchen ständigen Prüfungsorgans vorzugsweise benöthigt ist.

Selbst die preussische Artillerie z. B. besitzt eine Commission zur ständigen Behandlung aller Fragen der artilleristischen Technik. Es ist dies die s. g. „Artillerie-Prüfungs-Commission" in Berlin, und wird dieselbe wegen ihrer trefflichen Einrichtung und ausgezeichneten Wirksamkeit angeführt. Die befähigsten Officiere der Artillerie, sowie Koryphäen der Wissenschaft bilden die Mitglieder dieser Commission. Ihre Aufgabe ist, alles beachtenswerthe Neue auf dem Gebiete der Artilleristik einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, wobei namentlich der Weg des Experimentes auf das Ausgedehnteste und Sorgfältigste beschritten wird. Eben dieser Commission verdankt es die preussische Artillerie, dass sie an Vortrefflichkeit ihres Materials zur Zeit allen Artillerien der Welt voransteht.

Es dürfte hiernach kaum zweifelhaft sein, dass eine ähnliche Commission für Eisenbahnzwecke die erspriesslichsten Dienste leisten müsste. — Die practischen Nordamerikaner haben dies auch bereits erkannt und sind uns mit Etablirung eines derartigen Instituts zu gutem Beispiel bereits vorausgegangen, wie in Nr. 13 der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen a. c. in dem Leitartikel, mitgetheilt wird. Auch wird der Eingangs erwähnte Antrag der Rheinischen Bahn ohne Schaffung eines solchen Organes kaum practisch ausführbar sein.

Für diese „technische Eisenbahn-Prüfungs-Commission" müsste ein geeigneter Sitz bestimmt werden. Als

*) Dieser von Herrn F. Perrot bei Gelegenheit der vom 19. bis 21. Juli 1869 in Wien tagenden Generalversammlung des Vereins gemachte Vorschlag, verdient um so mehr Berücksichtigung und Unterstützung der Eisenbahntechniker, als obiger Antrag der Rheinischen Bahn von der Generalversammlung in Wien einstimmig genehmigt wurde und der Verein hiernach einen Prämien-Fonds jährlich mit 3333 Thlr. 10 Sgr. dotirt und alle drei Jahre Prämien im Gesammtbetrage von 10,000 Thlr. ausschreibt, und zwar:

1. für Erfindungen und Verbesserungen in der Construction resp. den baulichen Einrichtungen der Eisenbahnen eine erste Prämie von 2500 Thlrn., eine zweite Prämie von 1000 Thlrn., eine dritte Prämie von 500 Thlrn.;

2. für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln resp. in der Verwendung derselben eine erste Prämie von 2500 Thlrn., eine zweite Prämie von 1000 Thlrn., und eine dritte Prämie von 500 Thalern;

3. für Erfindung und Verbesserungen in Bezug auf die Central-Verwaltung der Eisenbahnen und der Eisenbahn-Statistik, sowie zur Prämiirung hervorragender Erscheinungen der Eisenbahn-Literatur eine erste Prämie von 1000 und eine zweite und dritte von je 500 Thlrn.

Anmerk. d. Redaction.

Mitglieder wären ausgezeichnete Eisenbahntechniker zu committiren und ausserdem hervorragende Männer der Wissenschaft und technischen Praxis mit heranzuziehen. Die nöthigen Fonds müsste der Verein durch Umlage ratirlicher Beiträge von den Verwaltungen aufbringen. An der practischen Ausführung der Versuche hätten sich die Verwaltungen abwechselnd nach Vorschlag der Commission und nach Beschluss der Generalversammlung des Vereins zu betheiligen. Zwischen der periodischen Versammlung der Eisenbahn-Vereinstechniker und der vorgeschlagenen Prüfungscommission wäre ein organischer Zusammenhang herzustellen etc.

Möge dieser Vorschlag nicht lediglich ein frommer Wunsch bleiben, zumal da uns, wie vorerwähnt, die nordamerikanischen Bahnverwaltungen mit Schöpfung einer ähnlichen Institution jüngst vorangegangen sind.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Beschreibung des Oberbaues der Taunusbahn und über den Werth der Schwellen gegen das Steinfundament.

Die Gleisanlage der Taunus-Eisenbahn besteht aus Schienen der folgenden Form und Stärke resp. Gewicht:

49,879 Meter aus breitbasigen Schienen von 72,3 Pfd. pro lauf. Meter Gewicht,
7,518 „ aus breitbasigen Schienen von 44 Pfd. pr. Meter Gewicht, welche Schienen jedoch nur auf der Höchst-Sodener Zweigbahn und auf Seitengleisen liegen,
26,398 „ aus Stuhlschienen von 72 Pfd. per lauf. Meter Gewicht,
13,172 „ aus Stuhlschienen von 60 Pfd. per lauf. Meter Gewicht, welche letztere Schienen jedoch nur noch in den Bahnhöfen vorhanden sind.

96,985 Meter Bahn.

Die Länge dieser Schienen ist durchschnittlich per Stück
bei den breitbasigen Schienen 6 Meter,
„ „ starken Stuhlschienen 5,66 „
„ „ schwachen „ „ 4,75 „
und sind sämmtliche Schienen verlascht und die Laschen selbst mit 4 Schrauben per Schienenstoss unter sich verbunden.

Die benutzten Laschen haben hierbei ein Gewicht:
bei den starken breitbasigen Schienen 9,2 Pfd. per Stück.
„ „ schwächeren „ „ 5,1 „ „ „
„ „ sämmtlichen Stuhlschienen 7,7 „ „ „

Die zur Verbindung der Laschen dienenden Schrauben haben einfache Muttern und wiegen von 0,74 bis 1 Pfd. per Stück. Die Stossverbindung ist theilweise eine sogen. schwebende und theilweise directe und je nach der Schienensorte eine mitteist Stossplatten oder Chairs direct unterstützte, wogegen bei den freitragenden Stössen und geraden Strecken der Bahn die Stossplatten fehlen.

Es wiegen nun:

die für die breitbasigen Schienen verwendeten Stossplatten 5 Pfd. per Stück,
die Fugen-Chairs der Stuhlschienen 23—26 Pfd. per Stück,
die Zwischen-Chairs der Stuhlschienen 18—19 Pfd. per Stück,
die für die breitbasigen Schienen verwendeten Hakennägel 0,46 Pfd. per Stück,
die für die Chairs verwendeten Nägel 0,4 Pfd. per Stück.

Die vorerwähnten Schienen sind, soweit es die schwächeren Stuhlschienen betrifft, von englischen Werken, die übrigen Schienen dagegen von deutschen Werken, wie Phönix, Eberh. Hösch und Söhne und der Saarbrücker Eisenhütten-Gesellschaft geliefert und besteht deren Fahrbahn aus härterem stahlartigen und der Steg und Fuss aus weichem faserigen Eisen.

Das Schienenfundament wird theilweise aus Schwellen und theilweise aus Steinwürfeln gebildet und liegen von den vorhandenen Gleisen

18,259 lauf. Meter auf Steinwürfel und
78,726 „ „ „ Schwellen,
96,985 Meter im Ganzen.

Die hierbei angewendeten Steinwürfel sind der Formation des bunten Sandsteins entnommen und sind 0,^{m}66 lang und breit, bei 0,^{m}32 Höhe. Auf ihnen sind die Chairs der Stuhlschienen mittelst unterlegten Filzscheiben, die breitbasigen Schienen dagegen unter Anwendung einer 2 Centimeter starken creosotirten Holzunterlage mittels Holzdübeln und Nägeln befestigt.

Die verwendeten Schwellen haben bei einer Länge von 2^{m},40 bis 2^{m},50, eine Breite von 0^{m}.28 bis 0^{m},32 und eine Höhe von 0^{m},15; dieselben bestanden früher ausschliesslich aus Eichenholz und waren nicht präparirt.

Seit den letzten 7 Jahren werden dagegen auch Schwellen von Buchen- und Nadelholz (pinus silvestris) verwendet, welche in der ersten Zeit nach dem Boucherie'schen Verfahren mit Kupfervitriol getränkt wurden, welches Verfahren sich jedoch nicht bewährte, indem sämmtliche nach demselben behandelten Schwellen entweder bereits ausgewechselt werden mussten, oder in der nächsten Zeit der Erneuerung bedürfen. Es wurde deshalb auch das Boucherie'sche Verfahren verlassen und werden nun die Schwellen aus Nadelholz durch einfaches Eintauchen in Doppel-Chlor-Quecksilber und die eichenen mit creosothaltigen Oelen unter starkem Druck getränkt. Derartige präparirte Schwellen liegen jedoch im Maximum erst 5 Jahre und können,

trotzdem dass noch keine Auswechslungen nöthig waren, dieser kurzen Zeit wegen noch keine Schlüsse über den reellen Werth der erwähnten Präparirmethoden gezogen werden.

Die Schwellen sind durchschnittlich der Art unter die Schienen vertheilt, dass auf je 6 Meter Schienenlänge 7 Stützpunkte kommen, welche Anzahl der Stützpunkte bei breitbasigen Schienen und Steinwürfeln, der grösseren Lagerfläche derselben wegen, auf 6 und selbst versuchsweise auf 5 Stützpunkte beschränkt wurde und hat sich letztere geringere Anzahl der Stützpunkte, welche immer noch eine grössere Lagerfläche wie 7 Schwellen darbietet, vollständig bewährt.

Sowohl die Schwellen, als auch die Steine liegen auf einem Kiesbett von $0^m,45$ Stärke, welches grösstentheils ohne Erdbanquett die ganze Breite des Bahnplanums einnimmt und sich auf der äusseren Seite desselben bis zur Tiefe der Grabensohle verstärkt.

Was nun den Werth der Schwellen gegen das Steinfundament betrifft, so möchte es am Platze sein, hierüber die folgenden Erfahrungsresultate vorzuführen.

Das nördliche Gleise zwischen Höchst und Hattersheim liegt seit 1839; dasselbe hat mit 4,032 Meter ein Stein- und mit 1,284 Meter ein Schwellenfundament und kann bei ihm angenommen werden, dass durch die lange Zeit seines Bestandes abnorme Verhältnisse einzelner besonders kostbarer Jahre nicht mehr vorkommen.

In den letzten 4 Jahren, resp. 1865 bis incl. 1868 hat nun gekostet:

4032 Meter Steinfundament an Löhnen, für Unterstopfen und dergleichen	fl.	873. 46 kr.
11 Steine zur Auswechselung à 1 fl. 45 kr.	„	19. 15 „
zusammen	fl.	893. 1 kr.

oder der Kilometer per Jahr 55 fl. 22 kr.

1284 Meter Schwellenfundament an Löhnen wie vorstehend	fl.	393. 1 kr.
91 Schwellen à 3 fl. Mittelpreis	„	273. — „
zusammen	fl.	666. 1 kr.

oder der Kilometer per Jahr fl. 129. 40 kr.

Die Gleise zwischen Flörsheim und Hattersheim liegen das eine, nördliche seit dem Bestehen der Bahn grösstentheils auf Steinen, das zweite südliche Gleise dagegen erst seit 1858 und ausschliesslich auf Schwellen, welche von Eichenholz und nicht präparirt sind und bei welchem deshalb starke Auswechslungen in den Verhältnissen begründet sind. Von diesen Gleisen ist jedes 6991 Meter lang und betrugen deren Unterhaltungskosten in den letzten 4 Jahren:

bei dem nördlichen Gleise mit grösstentheils Steinfundament:

für Unterstopfen und dergleichen	fl.	2.828. 30 kr.
27 Steine à 1 fl. 45 kr.	„	47. 15 „
zusammen	fl.	411,7. 45 kr.

oder per Kilometer und Jahr fl. 147. 15 kr.

Bei dem südlichen, ausschliesslich auf Schwellen liegenden Gleise:

für Unterstopfen und dergleichen	fl.	3,509. 49 kr.
3363 Schwellen à 3 fl.	„	10,089. — „
zusammen	fl.	13,598. 49 kr.

oder per Kilometer und Jahr fl. 436. 18 kr.

und zeigt hiernach in beiden Fällen sich das Steinfundament für die bei der Taunusbahn vorhandenen Verhältnisse als das Vortheilhaftere, wobei in Bezug auf die allgemein höheren Kosten des zweiten Beispiels darauf hingewiesen werden muss, dass bei ihm die Bahn fast ausschliesslich im Auftrag liegt, was bei dem ersten Beispiel nicht der Fall ist.

(Geschäftsbericht der Direction der Taunusbahn über das Betriebsjahr 1868, S. 4—6.)

Versuche mit verschiedenen Oberbau-Systemen und Laschen-Constructionen auf der Köln-Mindener Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 16 bis 20 auf Tafel XIV.)

Auf der Köln-Mindener Bahn hat man in neuerer Zeit das 5 Zoll hohe birnförmige sog. Normalprofil der Schienen verlassen und dagegen das in Fig. 16 bis 18 auf Taf. XIV dargestellte, scharf unterschnittene, gleichfalls 5 Zoll hohe Profil eingeführt, wobei verschiedene Laschenconstructionen versuchsweise in Anwendung kamen, sowie auch eine Versuchsstrecke mit 8 Zoll hohen Hartwichschienen, worüber bereits im Organ 1868 S. 201 berichtet wurde, gleichzeitig gelegt wurde.

Von den Schienen des neuen Profils wurden im Jahre 1868:

23,537 Stück	21füss.	schmiedeeiserne Schienen m. Feinkornkopf
7 „	18 „	„ „ „ „
3 „	$16^1/_2$ „	„ „ „ „
14 „	15 „	„ „ „ „
1 „	$13^1/_2$ „	„ „ „ „
$250^1/_3$ laufende Fuss		„ „ „ „
2462 Stück	21füssige	Gussstahlschienen
64 „	18 „	„ „
440 „	21 „	(8" hohe) Hochschienen (nach Hartwich)
11 „	18 „	„ „ „ „
2 „	15 „	„ „ „ „

verlegt.

Diese neuen Schienen sind von Jacobi, Haniel und Huyssen zu Gutehoffnungshütte, dem Werke Phönix zu Laar bei Ruhrort, von Karl Ruetz und Comp. zu Rothe Erde bei Dortmund, von Friedr. Krupp in Essen und von dem Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein zu Hörde geliefert.

Zu den mit diesen Schienen ausgeführten Gleisen ist nachstehend eine Uebersicht der verschiedenen dabei angewendeten Laschenverbindungen mit ihren Querschnitten und den entstandenen Kosten pro lauf. Ruthe resp. Melle Schienengleise beigefügt und wird hierzu noch bemerkt, dass die Gussstahlschienen ohne Einklinkungen beschafft worden sind. Auch sind die Laschenstühle für letztere und die unsymmetrischen Laschen, gleichwie die Hochschienen nur versuchsweise zur Verwendung gekommen.

Berechnung der Kosten für Ausführung des Oberbanes nach den in Fig. 16—20 auf Taf. XIV dargestellten Systemen.

Bemerkung.

a) Die angesetzten Preise sind die gegenwärtig üblichen und gelten excl. der Kosten für die Material-Transporte von den Anlieferungs- nach den Verwendungsstellen.

b) Die Kosten für Beschaffung des Kieses sind fortgelassen, da solche je nach Lage der Baustelle zu sehr differiren.

c) Die Angaben beziehen sich auf eine Schienenlänge von 21 Fuss.

d) Das Widerstands-Moment für das Profil der Schiene Caliber V beträgt = 8,835.

Das Widerstandsmoment für das Profil der Hochschiene Fig. 20 beträgt = 17,051.

Querschwellenstrang mit Schienen-Caliber V.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
2 Schienen à 21' mit Feinkornkopf à 470 ℔ = 940 ℔ à/m $33\frac{1}{2}$ Thlr.	31	14	8
7 creoset. eichene Schwellen 2ter Kl. à $1\frac{2}{3}$ Thlr.	11	20	„
26 Haknägel à 0,51 ℔ = 14,28 ℔ à/m 39 Thlr. $14\frac{1}{2}$ Sgr.	„	16	11
Legelohn pro Ruthe $1\frac{1}{6}$ Thlr., daher pro Schienenlänge	2	1	3

Fig. 16. Symmetrische Verlaschung.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Fig. 17. Unsymmetrische Verlaschung.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Fig. 18 u. 19. Gussstahl-Laschen-Stühle.	Thlr.	Sgr.	Pf.
Summa gemeinsch. Kosten	45	22	10		45	22	10		45	22	10
				Specielle Kosten:							
4 Laschen à 12,9 ℔ = 51,6 ℔ à/m $28\frac{1}{2}$ Th.	1	14	1	2 Innenlaschen à 12,9 ℔, 2 Aussenlaschen à 34,81 ℔ zus. 95,42 ℔, à/m 36 Thlr.	3	13	1	2 Paar Gussstahl-Stuhllaschen zur Verbindung von Gussstahlschienen incl. Bolzen pro Paar 6 Thlr.	12	„	„
8 Bolzen à 1,72 ℔ = 13,76 ℔ à/m. $53\frac{1}{2}$ Thlr.	„	22	„	8 Bolzen à 2,02 ℔ = 16,16 ℔ à/m $53\frac{1}{2}$ Thl.	„	25	11				
Summa pro Schienenlänge	47	28	11	. . . .	50	1	10	. . . .	57	22	10
pro Ruthe	27	12	3	. . . .	28	18	2	. . . .	33	„	2
pro Meile	54816	20	„	. . . .	57211	3	4	. . . .	66011	3	4

Hochschienenstrang ohne Querschwellen.

Fig. 20. Taf. XIV.	Thlr.	Sgr.	Pf
2 Schienen à 522 ℔ = 1044 ℔ à/m $33\frac{1}{2}$ Thlr.	34	29	3
Bemerkung. Die Schienen des zur Ausführung gebrachten Hochschienengleises sind ausnahmsweise zu $31\frac{1}{2}$ Thlr. à/m ℔ geliefert worden.			
2 Laschenpaare à 78,13 ℔ = 156,26 ℔ à/m. = 36 Thlr.	5	18	9
6 Verbindungsstangen à 15,17 ℔ rot. 91 ℔ à/m. $42\frac{5}{6}$ Thlr. . .	3	26	11
14 Laschenbolzen à 1,91 ℔ = 26,74 ℔ à/m = $53\frac{1}{2}$ Thlr.	1	12	11
Legelohn pro Ruthe $1\frac{1}{6}$ Thlr., daher pro Schienenlänge	2	1	3
Auswerfen der Gräben unter den beiden Schienenreihen pro Ruthe $7\frac{1}{2}$ Sgr., daher pr. Schienenlänge	„	13	1
Anfahren von Wasser zum Annässen der Kiesbettung pro Ruthe $2\frac{1}{2}$ Sgr., daher pr. Schienenlänge .	„	4	4
Summa pro Schienenlänge	48	16	6
pro Ruthe	27	22	3
pro Meile	55483	10	„

(Geschäftsbericht der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft pro 1868 S. 14).

Hölzerne und eiserne Schwellen bei dem Oberbau der Preussischen Ostbahn.

Die beim Bau der älteren Bahnstrecken zur Verwendung gekommenen Schwellen bestehen zum grössten Theile aus Kiefernholz. Auf kurzen Strecken zwischen Frankfurt und Kreuz, Pelplin und Danzig, Marienburg und Königsberg, sowie durchgängig auf den Strecken Bromberg-Otloczyn, Berlin-Cüstrin und Danzig-Neufahrwasser sind eichene Schwellen zur Verwendung gekommen. Auf der Strecke Königsberg-Eydtkuhnen sind dagegen zum grössten Theile tannene Schwellen, welche aus raupenfrässigem Holze gewonnen wurden, verwendet.

Zum Schutze gegen Fäulniss wurden die Schwellen auf den Strecken Frankfurt-Eydtkuhnen und Dirschau-Danzig mit einer Auflösung von Kupfervitriol getränkt. Erhebliche Erfolge hat diese Tränkungsmethode nicht herbeigeführt, indem namentlich die auf der Strecke Königsberg-Eydtkuhnen verwendeten tannenen, aus raupenfrässigem Holze gearbeiteten Schwellen schon jetzt, nachdem die Strecke sich erst wenige Jahre im Betrieb

befindet, fast ganz abgängig geworden sind. — Auf der Strecke Bromberg-Otloczyn und den neu hinzugetretenen Strecken Berlin-Cüstrin und Danzig-Neufahrwasser sind die eichenen Schwellen in ungetränktem Zustande verwendet worden.

Die zur Auswechslung bestimmten, sowie die bei den neuen Gleisanlagen zur Verwendung kommenden Schwellen werden durchweg 8 Fuss lang, 6 Zoll stark, 10 Zoll breit, mit wenigstens 5 Zoll Deckmaass, von eichenem Holze beschafft. Dieselben werden fast durchgängig mit Creosot getränkt.

Im verflossenen Sommer sind versuchsweise 70 Stück eiserne Querschwellen nach Vantherin'schem System in einer Steigung von 1:200 auf gerader Linie unter 7 Schienenlängen bei 5 Zoll Schienenhöhe verlegt worden. Die erzielten Resultate sind indess gegenwärtig noch wenig zufriedenstellend, indem hauptsächlich die Art der Schienenbefestigung auf denselben insofern zu bemängeln ist, als die hierbei angewandten Keile bei dem häufig nöthig werdenden Antreiben die Krampen zu stark gegen die Aussenflächen der Löcher in der nur circa ¼ Zoll starken Deckplatte der Schwelle drängen, hierdurch eine starke Abnutzung und in Folge dessen eine Gleiserweiterung hervorrufen.

Die Versuche werden jedoch fortgesetzt und zur Beseitigung des beregten Uebelstandes auf der Aussenseite statt der Krampen festgenietete Platten angewandt werden. Die Beschaffung und Unterhaltung ist gegenwärtig bedeutend theurer, als bei den hölzernen Querschwellen, auch speciell die Unterstopfung mit Bettungsmaterial sehr schwierig.

Die Schwellen liegen durchschnittlich in 3 Fuss mittlerer Entfernung voneinander, die den Stössen zunächst liegenden sind jedoch etwas näher an die Stösse gerückt. Bei den Strecken mit schwebendem Stosse liegen die Schwellen 3 Fuss bis 3 Fuss 4½ Zoll von Mitte zu Mitte und die Mitte der Endschwellen 11½ Zoll von den Schienenstössen.

Die Bettung der Schwellen besteht aus einer Kiesschüttung von 9 Fuss Breite und 1 Fuss Höhe bis zur Oberkante der Schwellen.

Die bereits consolidirten Strecken sind zwischen den Schienen auf 4 Zoll Höhe mit gesiebtem Kies überfüllt, wobei jedoch die Stossverbindungen der Schienen unbedeckt bleiben. Die Ueberfüllung der Gleise mit demselben Material wird fortgesetzt.

(Jahresbericht über die Betriebsverwaltung der Königl. Preuss. Ostbahn pro 1868 S. 7).

Das Schienenwalzwerk in Graz (Oesterreichische Südbahn) liefert fortwährend ausgezeichnete Resultate. Die Erzeugung der Stahlschienen ist förmlich organisirt und das Werk ist im Stande, ausser den gewöhnlichen Schienen für die Bahnerhaltung auch für die successive Auswechselung der Gleise am Semmering und Karst und für das zweite Gleise am Brenner nöthigen Stahlschienen zu liefern.

Das Schienenwalzwerk hat im Jahre 1868 sowohl für den Bau als die Bahnerhaltung geliefert:

Schienen mit Köpfen von Feinkorneisen . . 245,419 Ctr.
Schienen mit Köpfen von Stahl . . . . . 5,554 „
Schienen ganz aus Stahl . . . . 61,699 „

(Geschäftsbericht der Oesterr. Südbahn-Gesellschaft pro 1868 S. 6.)

Dauer der präparirten Schwellen auf der Köln-Mindener Bahn.

Im Jahre 1868 wurden auf der Köln-Mindener Bahn an präparirten Schwellen ausgewechselt:

13,758 Stück mit Kreosot imprägnirte eichene Schwellen,
4,881 „ „ „ „ buchene Schwellen,
1,966 „ „ „ „ kieferne Schwellen,
5,291 „ „ Schwefelbaryum imprägnirte eichene Schwellen,
488 „ „ „ „ buchene „
39 „ „ „ „ kieferne „
668 „ „ Zinkchlorid „ „ „

Die ausgewechselten mit Kreosot imprägnirten Schwellen hatten 4 bis 19 Jahre, die mit Schwefelbaryum 12 bis 18 Jahre und die mit Zinkchlorid 12 Jahre in der Bahn gelegen. Am Ende des Jahres waren im Ganzen 77,465 laufende Ruthen Bahnstrecken mit schwebenden Stössen zur Ausführung gekommen.

(Geschäftsber. der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft pro 1868 S. 14.)

Stahlschienen-Oberbau der Oberschlesischen Eisenbahn*).

An Stahlschienen wurden auf der Oberschlesischen Eisenbahn verlegt:

	In den Jahren				Summe.
	1865	1866	1867	1868	
	Meilen.	Meilen.	Meilen.	Meilen.	Meilen.
Im Gleise I.	0,60	1,08	1,59	6,17	9,44
Im Gleise II.	0,01	0,10	0,37	—	0,48
Zusammen	0,61	1,18	1,96	6,17	9,92

Mithin lagen Ende des Jahres 1868 9,92 Meilen.

(Jahresbericht über die Verwaltung der Oberschlesischen Eisenbahn pro 1868 S. 7.)

Schneeschutzvorrichtungen der Central-Pacificbahn.

Die Central Pacific Eisenbahngesellschaft hat auf demjenigen Theil ihrer Bahn, der in der Sierra Nevada liegt, grossartige Schneeschutzvorrichtungen angebracht, und zwar sowohl zum Schutz gegen Lawinen und Schneewehen, wie auch zur Sicherung gegen den starken Schneefall ohne Wind, der dort in den Wintermonaten häufig vorkommt. Zu dem Zweck ist auf der im Hochgebirge liegenden Bahnstrecke von 22 englischen Meilen Länge ein zusammenhängendes hölzernes Gebäude, vermuthlich das längste der Welt, von 16 Fuss Breite und 16 Fuss Höhe bis zur Dachtraufe errichtet. Die Seitenwände und das Dach sind mit Brettern verkleidet, und das Tageslicht dringt

*) Vergl. Organ 1869 S. 150.

nur durch die Fugen zwischen diesen Brettern ein. Das Ganze ist also wie ein ungeheuer langer Tunnel. Wo die Bahn neben Felswänden liegt, ist jenes Gebäude daran verankert, und wo der Fall von Lawinen zu befürchten steht, ist das Dach, d. h. eine der beiden schrägen Dachflächen, so weit verlängert, dass die Lawinen durch das Gebäude in ihrem Herabrollen nicht aufgehalten werden. An einigen Stellen, wo Nebengleise liegen, ist das Gebäude entsprechend breiter. Im Ganzen bedeckt das Gebäude eine Grundfläche von reichlich 1,800,000 Quadratfuss oder fast 44 Acres und enthält mehr als 40,000,000 Cubikfuss Holz. Eine genügende Probe seiner Stabilität hat das Bauwerk schon während eines heftigen Sturmes abgelegt.

(Nach der Alta California.)

H. T.

Bahnhofseinrichtungen.

Baines' patentirte schmiedeeiserne Drehscheibe.

(Engineer vom 1. März 1867, S. 179.)

Hierzu Fig. 14—19 auf Taf. XIII.

Es sind gegenwärtig über hundert Drehscheiben verschiedener Grösse von der in Fig. 14—19 auf Taf. XIII dargestellten Constructionsart (nur sind sie alle kleiner als diese) im Betriebe und haben sich vollständig bewährt. Diese Construction bietet den Vortheil, dass sie ganz aus Schmiedeeisen ist; ihr Obertheil hat überall gleiche Stärke und Tragfähigkeit; alle Theile des Obertheils sind ebenso solid verbunden wie bei dem gewöhnlichen gusseisernen Obertheil, weshalb das schmiedeeiserne Obertheil die Steifigkeit und Dauerhaftigkeit des Gusseisens mit der Zähigkeit und Festigkeit des Schmiedeeisens verbindet. Diese Construction gewährt auch noch den weiteren Vortheil, dass sie viel leichter und besser zu transportiren ist, weil das Obertheil aus lauter einzelnen Stücken anstatt aus dicken gusseisernen Balken zusammengesetzt ist.

Wir entnehmen den Verhandlungen der Institution of Mechanical Engineers die nachstehende Beschreibung:

Das Oberhteil der Drehscheibe ist ganz aus schmiedeeisernen Trägern construirt, die aus Blechen bestehen, welche nach dem Querschnitte in Fig. 16 so ausgewalzt sind, dass sie in einander passen, wenn sie neben einander gestellt werden; diese werden in einer Weise zusammengefügt, dass sie nach allen Richtungen hin einen continuirlichen steifen Träger bilden, wie die Grundrisse (Fig. 14 und 15) zeigen. Der Durchschnitt von einem dieser Träger ist in den Figuren 16 und 18 bei AA sichtbar. Man hat nur einen einzigen Querdurchschnitt angewendet, wie Fig. 16 zeigt, nach welchem das Blech auf seine ganze Länge oben auf beiden Seiten mit zwei Rippen und einer Rinne zwischen letzteren ausgewalzt wird, während dasselbe unten nur eine Rippe und Rinne derselben Grösse auf beiden Seiten erhält, so zwar, dass wenn man die Bleche mit ihrem Ober- und Untertheil abwechselnd nach oben kehrt, wie Fig. 16 zeigt, die Rippen und Rinnen vollkommen genau in einander passen. Die Bleche sind $7\frac{1}{4}$ Zoll hoch, $\frac{3}{8}$ Zoll dick und wiegen 12 Pfund pro laufenden Fuss.

Die Bleche werden an den Seiten einfach mittelst Schraubenbolzen aneinander befestigt, welche aber keinen Querschub auszuhalten haben, da die Bleche durch ihre Rippen und Rinnen daran gehindert werden, vertical über einander wegzugleiten. Die Bleche werden in Stücke von der erforderlichen Länge geschnitten und an bestimmten Stellen ihrer Länge durch Bolzen mit einander befestigt, so dass sie einen einzigen continuirlichen Träger von gleicher Höhe bilden.

Die Anwendung dieses Blech-Querschnittes mit Rippen und Rinnen zur Herstellung der Träger der Drehscheibe gestattet eine Vergrösserung der Tragfähigkeit der Träger nach der Mitte der Drehscheibe hin, ohne dass die Höhe der Träger vergrössert werden muss, indem man noch Seitenbleche an dem zunächst der Mitte befindlichen Theile anbringt, wie die Grundrisse in Fig. 14 und 15 zeigen. Auf diese Weise besteht in der Fig. 15 jeder von den vier Hauptträgern B,B, welche radial von dem Drehzapfen in der Mitte ausgehen, aus drei durch Bolzen mit einander verbundenen Blechen und zwar bis zu dem Punkte, wo er die darüber auf der Platform befindlichen Gleise kreuzt; von hier aus aber ist das mittlere Blech allein bis zu dem Laufkranz der Drehscheibe fortgeführt, während die zwei Seitenbleche um 15 Grad nach jeder Seite umgebogen sind, um die Träger für die darüber befindlichen Schienen zu bilden. Die Seitenbleche werden zu dem angegebenen Zwecke noch durch die auf sie durch Bolzen befestigten Nebenstücke C,C versteift, wie der Grundriss (Fig. 14) zeigt. Dieses Verfahren gewährt ausserdem die Mittel, dem zusammengesetzten oberen Rahmen der Drehscheibe durchgehends eine ebenso grosse Dauerhaftigkeit zu geben, als ein einziger gegossener Rahmen besitzt. Das mittlere Blech und ein Seitenblech bilden bei jedem von den vier Trägern B nach der einen Seite hin einen Viertelkreis, wie aus dem Grundriss Fig. 14 zu ersehen ist, und das andere Seitenblech einen solchen nach der anderen Seite hin, so dass die vier Viertelkreise schliesslich alle mit einander verbunden sind.

Die den Rahmen der Drehscheibe bildenden Träger sind so angeordnet, dass sie mit den auf der Drehscheibe befindlichen Gleisen zusammenfallen; die Schienen sind durch Bolzen mit versenkten Köpfen, welche durch den zwischen den Blechen der Träger befindlichen Raum herabgehen, auf die Träger befestigt, wie die punctirten Linien bei D,D in Fig. 18 zeigen. Die Schienen sind auf diese Weise unabhängig von der Zusammensetzung der Drehscheibe und können daher, wenn sie schadhaft geworden sind, ebenso leicht durch neue ersetzt werden, wie dies bei den gewöhnlichen Bahnschienen der Fall ist, ohne dass es zu diesem Zwecke erforderlich ist, irgend einen Theil der Drehscheibe abzunehmen, weil sie keinen Bestandtheil von dem Rahmen der Drehscheibe bilden.

Der äussere Kranz E,E in Fig. 18 des Drehscheibenrahmens liegt mit seiner Unterkante auf den Laufrollen auf und besteht aus einem nach Fig. 16 im Querschnitte ausgewalzten Blech, welches an seiner Innenfläche mit Rippen und Rinnen versehen ist, die mit denen der die Träger bildenden Bleche

correspondiren. Dieses Kranzblech ist nach dem Kreise des Kranzes gebogen, und die Enden desselben sind mittelst eines stumpfen Stosses mit übergelegten Laschen auf der Innen- und Aussenseite an einander befestigt. Die auf den Laufrollen ruhende Unterfläche des Kranzes braucht nicht abgedreht zu werden, da das Blech bei dem Walzen schon ebenso eben wie bei den gewöhnlichen Eisenbahnschienen wird. Der untere Laufkranz ist eine gewöhnliche breitbasige Schiene, die nach dem entsprechenden Kreise gebogen und auf hölzerne Schwellen gelegt wird. Die Laufrollen F.F sind von Gusseisen und der bewegliche Rahmen der Laufrollen besteht aus einem Ringe von glattem Stabeisen mit einem Halter (Backen) ausserhalb, welcher bei jeder Laufrolle mittelst Bolzen befestigt ist: die Achsen der Laufrollen sind in einem Ring befestigt, der sich lose um den Drehzapfen in der Mitte bewegt.

Der Drehzapfen G (Fig. 18) und die Fundamentplatte, welche ersteren trägt, sind beide von Gusseisen. Der obere Theil des Drehzapfens ist ausgebohrt, wie die Fig. 19 in grösserem Maassstabe zeigt, und ein Stück I von verstähltem Schmiedeeisen ist in diese Bohrung eingelegt und bildet so das Lager für den Drehzapfen und zwar oben unter der Drehscheibe. Die Oberfläche des Stückes I ist sphärisch und auf ihr ruht die ebenfalls sphärische in einer Schaale gegossene Fläche an der Unterseite der gusseisernen Kappe H, an welche die Nabe J des Drehscheiben-Obertheiles mittelst Bolzen befestigt ist. Der in der Vertiefung im Drehzapfen oben gelassene Raum bildet einen Oelbehälter zum Schmieren der Lagerflächen. Das einzige bei dieser Drehscheibe angewendete Gusseisen enthalten daher die Laufrollen, der Drehzapfen und dessen Verbindungsstücke. Die Nabe, welche früher aus Gusseisen hergestellt wurde, wird jetzt aus einem einzigen Stücke geschmiedet, wodurch dieselbe fester und leichter geworden ist. Der schmiedeeiserne Cylinder um den Drehzapfen ist ein steifes zusammengeschweisstes Rohr, welches für den Drehzapfen G der Drehscheibe noch passend nachgebohrt wird und ausserhalb an den vier Seiten mit Nuthen zur Aufnahme der Rippen von den die Träger bildenden Blechen versehen ist, welche an den Cylinder mittelst Bolzen mit versenkten Köpfen befestigt sind, wie die Fig. 17 zeigt. Die vier Hängebolzen des Drehscheiben-Obertheils werden unten mittelst einer Blechscheibe K befestigt.

Die Bleche, welche die Träger des Drehscheiben-Obertheils bilden, werden warm mittelst hydraulischen Druckes gebogen. Wo zwei oder mehrere Bleche in einander passend gebogen werden müssen, geschieht dies in der Weise, dass man sie in ihrer bleibenden Lage einfach über einander biegt, indem das zuerst gebogene Blech den Klotz für das zweite bildet und sofort, wodurch man die Gewissheit erlangt, dass sie alle auf einander passen. Zum Biegen aller Bleche dient ein und dasselbe Gesenke, indem der eine Backen des letzteren ein verschiebbarer Block ist, welcher mittelst einer Handschraube so gestellt wird, dass er den auf einander folgenden Vergrösserungen der Weite der Biegung der äusseren Bleche folgen kann, da das Gesenke selbst nicht mit dem Ständer der hydraulischen Presse verbunden ist, so dass es seitlich soweit verschoben werden kann, als es jede auf einander folgende Vergrösserung der Weite der Backen erfordert. Die richtige Biegung wird mittelst eines festen Stiftes oder Bolzens gesichert, welcher in jedes Blech eintritt, nachdem zuvor das bleibende Bolzenloch mittelst Maschine ausgestossen ist. Die einzige Veränderung, welche nothwendig ist, um Drehscheiben von verschiedenen Spurweiten herstellen zu können, besteht darin, dass man diesen Bolzen in das für die jedesmalige Spurweite geeignete Loch einsteckt, den in der Skizze für die verschiedenen Spurweiten angegebenen Stellungen entsprechend. Nach diesem einfachen Verfahren werden alle Bleche für Drehscheiben jeder Spurweite gebogen, ohne dass irgend ein Modell erforderlich ist; die richtige Länge der Bleche wird durch untergelegte Lehren bestimmt und dadurch die volle Uebereinstimmung des Ganzen gesichert. Die Enden der Bleche werden zum Zwecke des Biegens mittelst einer transportablen Schmiede rothglühend gemacht.

Die Hauptsache bei dieser Drehscheibe ist die Ersparniss an Gewicht, indem letzteres noch nicht halb so gross ist als das von gusseisernen Drehscheiben derselben Grösse, denn die Drehscheiben von zwölf Fuss Durchmesser wiegen nur drei und eine halbe Tonne anstatt sieben und einer halben, und ebenso wiegen die Drehscheiben von fünfzehn Fuss Durchmesser nur vier und eine halbe Tonne anstatt zehn und einer halben Tonne, sowie jene von achtzehn Fuss Durchmesser nur fünf und eine halbe Tonne anstatt dreizehn Tonnen.

Diese Ersparniss an Gewicht ist ein bedeutender Vortheil, indem die Anstrengung beim Feststellen und Drehen der Scheibe vermindert wird; auch können die Drehscheiben leicht belastet und entlastet werden, ohne dass man des Flaschenzuges bedarf, den man bei den gewöhnlichen schweren gusseisernen Drehscheiben nöthig hat. Bei der Versendung dieser Drehscheiben in entfernte Gegenden ist nicht nur die Fracht um zwei Drittel billiger, sondern sie können in Folge ihrer Construction auch in Stücke von geringem Gewicht zerlegt werden, was ihren Transport sehr erleichtert.

Da die Scheiben leichter zu drehen sind, so werden sie auch weniger leicht schadhaft. Das Gewicht des Drehscheiben-Obertheils beträgt nur drei Viertel Tonne, das eines gusseisernen Drehscheiben-Obertheils dagegen zwei und drei Viertel Tonnen; bei der fünfzehnfüssigen Drehscheibe zwei und eine halbe Tonne anstatt vier und ein Viertel Tonne, und endlich bei der achtzehnfüssigen Drehscheibe drei und eine halbe Tonne anstatt sieben und drei Viertel Tonnen.

Die Tiefe dieser Drehscheibe ist beträchtlich geringer als die der meisten anderen indem dieselbe, in Folge ihrer compacten Construction sowohl bei der zwölffüssigen als auch bei der achtzehnfüssigen nur zwanzig Zoll im Ganzen beträgt. Die Tiefe der Grube und die Aushebung der Erde für das Fundament des Mauerwerks wird daher auch geringer, was ein bedeutender Vortheil an solchen Stellen ist, wo eine Drainage schwer anzubringen ist.

Diese Drehscheibe besitzt also im Vergleiche mit den gusseisernen und den aus Schmiede- und Gusseisen combinirten Drehscheiben den Vortheil der Leichtigkeit in der Construction und den, dass sie verschiedenen Verhältnissen angepasst werden kann. Für die gusseisernen Scheiben sind in solchen Fällen Modelle und zwar für jede Grösse der Drehscheibe eins erforderlich, wenn auch der Unterschied der Durchmesser noch so klein ist; ein anderes Modell ist ebenso bei jeder Grösse der Drehscheibe für jede verschiedene Spurweite

und für jede Verschiedenheit in der Lage der Schienen erforderlich, ob nämlich ein einziges Gleise oder zwei unter rechten Winkeln oder schief (unter einem Winkel von 45 oder 60 Grad) zu einander liegende Gleise vorhanden sein sollen. Die Kosten und die zur Anfertigung erforderliche Zeit sind bei den gusseisernen Drehscheiben merklich grösser, weil mehr Zeit dazu nöthig ist, irgend eine Drehscheibe bei ihrer Anfertigung mehrfach verschiedenen Verhältnissen zugleich anzupassen, und es erhöht namentlich der Umstand die Kosten, dass nur wenige Stücke derselben Art gebraucht werden. Bei der beschriebenen schmiedeeisernen Drehscheibe fallen alle diese Uebelstände ganz hinweg. Da dieselbe nur Stücke ein und derselben Art enthält, die nur in Bezug auf ihre Länge und den Biegungswinkel verschieden sind, so ist jede gewünschte Veränderung des Durchmessers leicht zu bewirken, indem man einfach nur die Längen der Bleche entsprechend verändert, aber nicht die Verbindungen. Die Drehscheibe kann ferner so angefertigt werden, dass sie für jede Richtung und Zahl von Gleisen passt, indem man den Winkel der Biegungen und die Länge der Bleche übereinstimmend macht; dieselbe Leichtigkeit der Anfertigung ergiebt sich für jede Spurweite. Die Fig. 14 ist der Grundriss einer Drehscheibe mit vier Gleisen, die unter Winkeln von 45 Grad zu einander geneigt liegen und zeigt die Art und Weise, wie die Bleche anzubringen sind, damit sie jedes Geleise tragen. Die bei weitem gebräuchlichste Anordnung der Drehscheibe ist jedoch jene, bei welcher zwei Gleise unter rechten Winkeln zu einander liegen und die als Drehscheibe eines Hauptgleises dient. (In England üblich.) Diese Drehscheiben werden jetzt in allen üblichen Grössen und für verschiedene Spurweiten ohne Anwendung irgend eines Modelles angefertigt. Alles was erforderlich ist, sind die Lehren für die Durchmesser der Kreise und für die Längen von den verschiedenen Stücken, aus welchen die Drehscheibe besteht.

Diese Drehscheiben sind bereits über fünf Jahre im Gebrauche und möglichst harten Proben ausgesetzt gewesen, aber es ist kein Bruch etc. vorgekommen, auch nicht einmal ein Merkmal irgend einer Beschädigung entstanden, während bei gusseisernen Drehscheiben das Gegentheil der Fall sein dürfte. Eine der Drehscheiben von zwölf Fuss Durchmesser dieser Construction wurde mit einer Last von vierzig Tonnen, und eine mit einem Durchmesser von achtzehn Fuss mit einer Last von fünfzig Tonnen probirt, ohne dass dies die geringste Beschädigung derselben zur Folge gehabt hatte.

E. F.

Anlage einer Saugerohr-Leitung zur Versorgung der Wasserstation auf Bahnhof Eydtkuhnen.

Hierzu Fig. 1 bis 6 auf Tafel XV.

Der Bahnhof Eydtkuhnen bedarf als Grenzstation der Ostbahn gegen Russland, theils zur Speisung der diensthuenden Locomotiven, theils für sonstige Betriebszwecke, eines ziemlich beträchtlichen Wasserquantums, circa 3000 bis 4000 Cubikfuss täglich. Die mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Versuche, dieses Wasserquantum durch Abteufung von Brunnen und durch Senkung von Röhren zu gewinnen, ergaben kein befriedigendes Resultat und mussten schliesslich aufgegeben werden, weil sich das Grundwasser bis in die tiefsten erbohrten Bodenschichten hinab als ganz unbrauchbar zur Locomotiv-Speisung erwies. Unter diesen Umständen entschloss man sich, das erforderliche Wasser aus dem in der Nähe des Bahnhofes befindlichen Grenzflüsschen Lipohne zu beschaffen.

Zu diesem Zwecke standen zwei Wege offen, nämlich entweder:

a) die Herstellung einer Dampfpumpen-Anlage in unmittelbarer Nähe der Lipohne und Ausführung einer Druckrohrleitung nach der Wasserstation, welche letztere in einer Entfernung von circa 3000 Fuss von der Lipohne in Verbindung mit einer kleinen Reparatur-Werkstätte bereits früher zur Ausführung gekommen war; oder

b) die Anlage einer Saugerohrleitung zwischen der Wasserstation und der Lipohne und Förderung des Wassers aus der letzteren durch Ansaugen unter Benutzung der in der Reparaturwerkstätte vorhandenen Dampfmaschine.

Da diese Maschine eine erheblich grössere Kraft besass, als für die Zwecke des Werkstättenbetriebes verwendet werden konnte, so erschien es von vornherein als wünschenswerth, die vorhandene Dampfkraft auch für die Wasserförderung nutzbar zu machen, um dadurch die Kosten für die Anlage und den Betrieb einer besonderen Dampfpumpe, welche bei der ersten Alternation nicht zu umgehen war, zu vermeiden.

Obwohl die Anlage einer Saugrohrleitung in der — soweit diesseits bekannt — beispiellosen Länge von circa 2,500 Fuss auf den ersten Blick als ein bedenkliches Unternehmen erschien, so wurde bei der speciellen Bearbeitung des Entwurfes doch die Ueberzeugung gewonnen, dass die entgegenstehenden Schwierigkeiten sich durch geeignete Einrichtungen voraussichtlich würden beseitigen lassen, und daher die Ausführung der weiterhin beschriebenen Saugrohrleitung um so mehr beschlossen, als die Niveau-Differenz zwischen dem Bahnhofsterrain und dem niedrigsten Wasserstande der Lipohne sich innerhalb der zulässigen Grenzen der Saugehöhe erwies.

Bei der in Rede stehenden Anlage kam es vorzugsweise auf die Erfüllung nachstehender Bedingungen an:

a) eine gesicherte Abführung der im Saugrohrstrange sich absetzenden Luft;

b) eine möglichst gleichmässige Bewegung des Wassers im Saugrohrstrange während des Pumpens;

c) eine allmählige Zunahme in der Geschwindigkeit des Saugewassers beim Beginn, namentlich eine allmählige Abnahme dieser Geschwindigkeit beim Aufhören des Pumpens;

d) eine den Bedingungen ad b und c entsprechende Geschwindigkeit des Wassers im Saugestrange.

Von diesen Bedingungen erforderte namentlich die ad c einer reiflichen Erwägung. Bei einem Saugerohrstrange von circa 2,500 Fuss Länge und der angenommenen lichten Weite desselben von 4 Zoll beträgt das Gewicht der in dem Saugerohr in Bewegung befindlichen Wassersäule ca. 135 Ctr. Das bei einer Geschwindigkeit des Wassers von $1\frac{1}{2}$ Fuss pro Secunde hieraus resultirende Moment von 20250 Fusspfunden ist so beträchtlich, dass bei plötzlicher Unterbrechung dieser Geschwindigkeit voraussichtlich keine Verbindung in der Saugerohrleitung sich als haltbar erwiesen haben würde. Es war daher die An-

bringung einer zuverlässigen selbstwirkenden Einrichtung, durch welche dieses Moment in allmähliger und unschädlicher Weise absorbirt und auf Null reducirt wird, Hauptbedingung für das Gelingen der ganzen Anlage. Dieser Bedingung ist im Wesentlichen durch die Anordnung eines weiterhin speciell beschriebenen sog. Saugeregulators genügt und derselbe durch eine geschickte Combination auch zur Erfüllung der sub a und b aufgeführten Bedingungen benutzt worden, welche letzteren durch den Umstand wesentlich erschwert wurden, dass die in unmittelbarer Nähe der Lipohne vorhandenen Gebände und Terrainerhebungen die Anordnung eines gleichmässigen Gefälles der Saugerohrleitung verhinderten.

Die allgemeine Disposition der ganzen Anlage geht aus dem Situationsplan Fig. 1 hervor. Wie aus demselben ersichtlich, entnimmt die aus gusseisernen Muffenrohren bestehende Saugerohrleitung von 4 Zoll rheinl. lichter Weite das Wasser aus einem Sammelbrunnen x, in welchen dasselbe durch ein in unmittelbarer Verbindung mit dem Lipohne-Fluss angelegtes, aus einer Steinpackung bestehendes Filter und durch einen 47 Ruthen langen gemauerten Zuflusskanal gelangt. Die Totallänge der Saugerohrleitung beträgt 2350 Fuss, wobei die grösste Saugehöhe von dem niedrigsten Wasserstande der Lipohne bis zum höchsten Stande des Kolbens der Dampfpumpe das Maass von 18 Fuss 2 Zoll erreicht. Im Sammelbrunnen ist 3′ 9″ über dem niedrigsten Wasserstande ein Saugventil eingesetzt, von wo die Saugrohrleitung auf 180 Fuss Länge (bis Station 35) um 13 Fuss 7½ Zoll bis auf 17 Fuss 4½ Zoll über den niedrigsten Wasserstand steigt, und hier einen Scheitelpunkt bildet, welcher mit einem Ventil und einem Luftsammelgefässe versehen ist. Von da ab fällt die Leitung auf eine Länge von 390 Fuss (bis Station 28,5), woselbst ein Seitenrohr mit Ablassventil zur Spülung der Röhren nach einem Fallbrunnen hin angelegt ist, um 6 Fuss, und steigt endlich von diesem Punkte ab wieder auf eine Länge von 1770 Fuss um 4 Fuss 8½ Zoll.

In diesem Punkte mündet die Leitung in den oben erwähnten Saugeregulator, aus welchem das Wasser in die Pumpen übergeht. Die specielle Einrichtung der in der Leitung angebrachten Vorrichtungen ist nun folgende:

Der Saugeregulator A Fig. 2 ist bei a mit einem gemeinschaftlichen Saugerohr der Pumpen und bei b Fig. 3 mit dem Saugestrange verbunden, im Uebrigen aber luftdicht verschlossen; derselbe wirkt, so lange beim Gange der Pumpen der Wasserspiegel in demselben noch oberhalb der Rohrmündungen von a und b bleibt, durch die über diesem befindliche und der Saugehöhe entsprechend verdünnte Luft, sowohl in Bezug auf die Strömung des Wassers im Saugestrange, als auch in Bezug auf die Unregelmässigkeiten in der Geschwindigkeit der Pumpenkolben ausgleichend und dient zugleich als Sammelgefäss für die in der Saugerohrleitung vom Wasser bis dahin mitgeführte Luft. Auf dem Deckel des Regulators sind zwei kleine Gummiventile von 1 Zoll Durchmesser; das eine als Luftablass-, das andere als Wasserfüllventil angebracht. Das Luftablass-Ventil hat unten ein 3 Zoll tief in den Regulator reichendes Rohr, dessen Unterkante die Höhe der beim Füllen mit Wasser schliesslich noch verbleibenden Luftschicht, von Atmosphären-Spannung, = 3 Zoll bestimmt, nach oberhalb hat diess Ventil ein bis zur Oberkante der Wasserstation reichendes, ca. ½ Zoll weites kupfernes Steigerohr. Das Füllventil ist ebenfalls mit einem Abfallrohr versehen; nach oberhalb ist dieses Ventil mit den in dem oberen Stockwerk der Wasserstation befindlichen Wasserbottichen dadurch in Verbindung gesetzt, dass ein kurzes Rohr m nach dem unteren Theil des Pumpensteigerohrs bei g geführt, und das zwischen dem Steigerohr und dem unteren Theil eines Wasserbottichs ein Communicationsrohr angebracht ist. In letzterem befindet sich ein Absperrhahn, welcher jedoch für gewöhnlich geöffnet ist. Die Belastungshebel beider Ventile sind gekuppelt und werden durch eine in den Maschinenraum hineinreichende Zugstange i gemeinschaftlich geöffnet oder geschlossen. Beim Füllen steigt das Wasser im Regulator bis zu dem Rohrstück unter dem Luftablassventil, schliesst hiermit den ferneren Luftaustritt ab und kann dann das Wasser nur noch über das Ventil hinaus in dem Steigerohr e bis zur Höhe des Wasserstandes in den Bottichen gelangen, wodurch zwar eine geringe Zusammendrückung der 3 Zoll hohen Luftschicht im Saugeregulator bewirkt wird, die jedoch ohne Bedeutung ist. Der Druck dieser Wassersäule reicht nun bei Offenhaltung der Ventile des Saugeregulators in dem Saugerohrstrange hinab bis zu dem Ventil k hinter dem Luftsammelgefässe B, Fig. 4, und ist dazu benutzt worden, um die in letzterem angesammelte Luft aus dem kleinen durch das Gewicht q belasteten Gummiventil m aus dem Luftsammelgefässe abzublasen und aus dem Rohre n das etwa nachfolgende Wasser abzulassen.

Auf dem Deckel des Regulators befindet sich ein gusseisernes Rohr o, Fig. 2, das in seinem oberen Theil o_1 vertical geschlitzt ist und dort ein luftdicht eingesetztes Gussrohr umschliesst, welches letztere von der in dasselbe hineinreichenden Zeigerstange p eines Schwimmers q aus Kupferblech, die Höhe des Wasserstandes im Regulator, an einer Scala von 42 Zoll Höhe, sicher erkennen lässt, um hiernach das Quantum der aus dem Wasser abgesetzten Luft und den Zeitpunkt des erforderlichen Nachfüllens im Regulator abmessen zu können.

Das Luftsammelgefäss B in Station 35 dient zum Auslassen der in der Saugerohrleitung zwischen Station 28,5 und dem Sammelbrunnen angesammelten Luft, was in der vorhin angegebenen Weise bewirkt wird. Der Rauminhalt dieses Gefässes ist entsprechend der anzusammelnden Luft aus dem erwähnten Theile der Saugerohrleitung ebenso bemessen, wie dieses bei dem Saugeregulator in Bezug auf den Theil der Saugerohrleitung zwischen Station 0 bis 28,5 der Fall ist, so dass beide stets gleichzeitig des Nachfüllens bedürfen.

Der Sammelbrunnen ist in Fig. 5 im Durchschnitt und in Fig. 6 im Grundrisse dargestellt.

In Station 28,5 ist eine Einrichtung zum Spülen der Rohrleitung angebracht, welche bei dem öfteren Stillstande der Pumpen wegen der dabei stattfindenden Ablagerung von Sinkstoffen im Rohrstrange erforderlich erschien.

Die grösste Saughöhe beträgt 18 Fuss 2 Zoll und die Widerstandshöhe für 1½ Fuss Geschwindigkeit im Saugestrange 6 Fuss 2 Zoll, also in Summa 24 Fuss 4 Zoll, wofür die Höhenstellung der Pumpen bemessen ist. Das Pumpwerk war bereits vorhanden. Dasselbe besteht aus zwei completten einfach wirkenden Pumpen mit gemeinschaftlichem Sauge- resp. Steigerohr. Die Pumpen, welche das Wasser aus dem Regulator in das Steige-

rohr mittelst eines am unteren Ende desselben angebrachten Windkessels nach Cordier's Anordnung (Dinglers polyt. Journ. 1864. Heft 3) fördern, haben 10 Zoll Hub und $4\frac{7}{8}$ Zoll Kolbendurchmesser; die Anzahl der Hübe jeder Pumpe beträgt pro Minute 28, und hiernach das theoretische Förderquantum für beide Pumpen pro Minute 6,07 Cubikfuss. Die wirkliche Leistung der Pumpen ist bei $\frac{1}{2}$-stündiger Arbeit zu 5,5132 Cubikfuss pro Minute oder zu 90,8 Procent ermittelt worden.

Die Anlage ist seit Anfang September 1865 im Betriebe und hat sich in allen Theilen so gut bewährt, dass keinerlei Aenderungen oder Verbesserungen sich als wünschenswerth herausgestellt haben.

Die zu der Anlage erforderlichen sämmtlichen Eisentheile sind in der Kgl. Maschinenbauanstalt zu Dirschau gefertigt und von dieser auch die speciellen Entwürfe bearbeitet worden.

Die Gesammtkosten für die Lieferung und Aufstellung der Eisentheile belaufen sich auf rund 3800 Thlr.

(Erbkam's Zeitschrift f. Bauwesen 1867. S. 50).

Reparatur-Werkstätten der Chicago and Rock Island-Bahn.

Wenn in der Regel die Amerikanischen Bahnen nur sehr ungenügende Reparatur-Werkstätten haben, so scheint die Chicago, Rock Island and Pacific Eisenbahngesellschaft, deren Bahn sich bis zum östlichen Endpunkt (Omaha) der Union Pacific-Bahn ausdehnt, von dieser Regel eine rühmliche Ausnahme machen zu wollen. Sie hat nämlich bei Chicago neuerdings grossartige Reparatur-Werkstätten angelegt, welche eine Grundfläche von 520 Fuss Breite und 2576 Fuss Länge bedecken. An der östlichen Seite dieses Platzes liegen, auf dessen ganzer Länge, 7 Parallelgleise neben einander, von wo Nebengleise, durch Drehscheiben und Weichen unter einander verbunden, nach den verschiedenen Schuppen führen. Die Gebäude sind in Backstein-Architectur ausgeführt. Der Locomotiv-Reparatur-Schuppen hat 112' Breite, 336' Länge und 18' Höhe bis zur Dachtraufe, mit einem Flügel von 36' Breite bei 50' Länge. Daneben liegt die Gasanstalt, welche das nöthige Gas zur Erleuchtung der Werkstätten liefern soll. Im Innern jenes Schuppens liegen 15 Quergleise mit Gruben darin, durch ein versenktes Gleis, welches aussen vor der einen Langseite des Schuppens liegt, unter einander verbunden. Ein benachbarter grosser Schuppen von 80' Breite bei 344' Länge enthält die Schmiede, wovon 92' Länge speciell zur Kesselschmiede bestimmt sind. Daneben steht das Oel-Magazin, ein Schuppen von 40' Breite bei 50' Länge. Dann folgt der Locomotivschuppen, ein kreisrundes Gebäude von 278 Fuss Durchmesser, mit einer Drehscheibe von 43 Fuss Durchmesser in der Mitte und 40 Strahlengleisen, welche ebenso viel Locomotivstände von 60' Länge bilden. Der Wagen-Reparatur-Schuppen besteht aus einem Hauptgebäude von 80' Breite bei 252' Länge mit einem Flügel von 80' Breite bei 200' Länge. Dieser Flügel ist auch zum Bau neuer Personenwagen bestimmt und zwar können dort 10 Wagen zu gleicher Zeit gebaut werden. Die Giesserei ist 60' breit, 130' lang, mit 2 Flügeln von 30' Breite und Länge. Die gesammten Baukosten der Werkstätten, die noch nicht ganz vollendet sind, werden etwa 600,000 Dollars sein, wovon reichlich der zehnte Theil für Werkzeugmaschinen ausgegeben ist.

(Nach dem Engineering.)
H. T.

Die Pariser Bahnhöfe.

Nach Reisenotizen vom Betriebsinspector **Rasch**.
(Hierzu Fig. 2 bis 9 auf Taf. F.)

Der Personenbahnhof der Nordbahn in Paris, dessen grossartige Personenhalle dem Fremden den Eingang in die Weltstadt in würdiger Weise vermittelt, wurde von dem verstorbenen berühmten Architecten Hittorf in Paris in den letzten Jahren erbaut und im Jahre 1866 vollendet. Die Anlage ist eine so ausgedehnte und grossartige, dass eine specielle Beschreibung derselben den Zweck der vorliegenden Notizen bei weitem übersteigen würde und ein selbstständiges grösseres Werk ausmachen könnte.

Der Bahnhof hat die Form der s. g. Kopfstationen, wie sie im Wesentlichen stereotyp geworden ist. Die Halle liegt in der Mitte zwischen den Localitäten rechts für die Ankunft, links für die Abfahrt, entsprechend dem Gebrauche auf den französischen Bahnen auf dem linksseitigen Bahngleise zu fahren.

Vor der Stirn der Halle liegen ausser einigen Wartesälen zum Theil nur untergeordnete Räume, Diensträume für Beamte, die Telegraphenräume, in der Mitte Zimmer für den Kaiser etc., eine Anordnung, welche mit der in grossartigen sich weitbogig öffnenden Formen gehaltenen Stirnfacade am Platze de Roubaix nicht wohl im Einklange steht. Die die linke Langseite der Halle einnehmenden Räumlichkeiten für die Abfahrt bilden drei Gruppen von Localen für den Personenverkehr. Die erste Gruppe, die linke Seite der Stirnfront einnehmend, dient für den sogenannten Banlieue-Verkehr — Stadtgebietverkehr — und den Verkehr mit den näherliegenden Städten, Vorstädten etc. und besteht aus dem Vestibule von pptr. 100 Fuss Länge, 35 Fuss Breite, auf welchem die Billetsverkaufsbuden an der Wand aufgestellt sind, der Gepäckannahme von etwa 70 Fuss Länge und 35 Fuss Breite und den Wartesaal-Abtheilungen für I., II. und III. Classe. Die beiden anderen Gruppen, für den Verkehr auf den grossen Linien nach England und Deutschland bestimmt, enthalten ein Vestibule von 340 Fuss Länge und 30 Fuss Breite, eine Reihe von Billetbureaux, eine Gepäckannahme von 95 Fuss Breite und 130 Fuss Länge und zwei Systeme von Wartesaal-Abtheilungen. Alle diese Wartesaal-Abtheilungen liegen in einem grossen bis zur schrägen Dachfläche hinanreichenden Raume von 200 Fuss Länge und 80 Fuss Breite, welcher mittelst Dampfheizung durch in Fussbodencanälen liegende Röhren geheizt werden kann. Die Theilungen sind durch Wände von Brettern, in Füllungen gearbeitet, und darauf gestellte Eisengeländer hergestellt. An der Ankunftsseite des Gebäudes liegt die Gepäckausgabe in einer Länge von 300 Fuss und freien lichten Breite von 130 Fuss, ausserdem ein Ausgangsvestibule für die nur mit Handgepäck Versehenen, und ein Wartesaal, in welchem die, welche Gepäck expedirt haben, bis zur Sortirung und Ausgabe desselben zu warten haben. Im Anschlusse an diese Bauten links und rechts liegen die grossen

Eilgnthallen und Bureaux, links für den Versand, rechts für den Empfang. Die grosse Personenhalle setzt sich zwischen letzteren Hallen bis zu deren Ende fort und hat eine Länge von 180 Meter oder 612 Fuss bei einer Breite von im Ganzen 240 Fuss. In der Breite ist die Halle durch Säulen von 85 Fuss Höhe, etwa $1^3/_4$ Fuss Durchmesser und 2 Centimeter Wandstärke in 3 Theile getheilt, von welchen der mittlere eine Lichtweite von 120 Fuss hat. Die Dachconstruction besteht aus 17 Bindern, welche aus Blech und Walzeisen in einfacher Doppelform hergestellt und in Abständen von 10 Met. oder 34 Fuss von einander aufgestellt sind. Die Stärke der oberen und unteren Flacheisen beträgt $200^{mm} \times 12^{mm}$, die der anliegenden Winkeleisen $10^{mm} \times 93^{mm}$ Schenkelbreite, die Stärke des Blechs beträgt 10^{mm}; die in 3 Meter Entfernung von einander an den Bindern befestigten Längsträger bestehen aus Doppel-T-Eisen von 250^{mm} Höhe, 10^{mm} Stegstärke und 115^{mm} Flantschbreite. — Die Stirnwand der Halle*) liegt zwischen Doppelsäulen und ist mit Glas ausgesetzt. Die Träger derselben sind flach bogenförmig als Blechträger construirt; der mittlere derselben hat eine Breite von 140^{mm}, die beiden seitlichen von 300^{mm}. Der Construction der Hauptbinder und sonstigen Theile des Hallendachs liegt eine Rechnung zum Grunde, die auf folgenden Zahlenannahmen basirt:

das Eigengewicht des Hallendachs beträgt	
pro Quadratmeter	37 Kilogr.
die accidentelle Belastung	38 „
zur Sicherheit	5 „
Gesammtlast	80 Kilogr.

pro Quadratmeter.

Die Probebelastung wurde mit dem $1^1/_2$fachen dieses Gewichts vorgenommen.

In der Halle liegen 10 Gleise, 2 Seitenperrons und 2 Mittelperrons, welche letzteren wesentlich für den Banlieueverkehr dienen, weshalb die Gepäckannahme für denselben an der Stirnseite der Halle günstig gelegen ist, obwohl sie immer noch von dem Gepäckwagen entfernter liegt, als die Hauptgepäckannahme von dem betreffenden am Seitenperron haltenden Gepäckwagen der abgehenden Züge.

Die Gepäckhalle, welche $38^m,84$ im Lichten hat, enthält eine freitragende Dachconstruction nach dem Polonceau'schen Constructionssystem. Die Probebelastung des Binders geschah mit dem $1^1/_2$fachen Gewichte, mit 75 Kilogr. pro Quadratmeter. Die Deckung besteht in der Mitte aus Glas, im Uebrigen aus Zinkblech auf Holzunterlage. Zur Längsverbindung sind bei a a Zugstangen angebracht.

In der Hauptgepäckannahme sind die Tische im Zickzack so aufgestellt, dass sich vor der Abfertigungsstelle am Winkelpunkte eine sogenannte Queue bilden kann, welche sich mit den Gepäckstücken nach dem Expeditionspunkte fortbewegt, indem letztere auf den Tischen, die zu diesem Zwecke mit halbrund geformten schmiedeeisernen Leisten beschlagen sind, fortgeschoben werden.

An der Wägestelle resp. dem Expeditionsbureau angelangt, erfolgt in regelmässiger Folge die Expedition der betreffenden Gepäckstücke.

Die Billetausgabe-Bureaux sind in der auf Taf. F in Fig. 2 skizzirten Weise ausgeführt; die Flächen a derselben sind mit mattem Glase verglas't, c desgleichen, zum Oeffnen eingerichtet und mit feststehendem Messingdrahtgeflecht geschützt; b sind kleine Klappen, durch welche auf einer Unterlage von Messingblech die Billets entnommen werden. Vor den Fenstern ist eine eiserne Brustwehr angebracht, in welcher bei f f nach Bedürfniss zum Oeffnen und Schliessen eingerichtete Eingänge sich befinden. Zur Erleichterung und Beschleunigung der Billetausgabe dient

1) die auf den Scheiben a deutlich geschriebene Fahrtaxe, welche jedoch nur den Preis der daselbst ausgegebenen Billets enthält,
2) die Tafel d, auf welcher deutlich die Abgangszeit des Zuges und diejenigen Stationen bemerkt sind, an denen der Zug hält, und zu welchen die Billets ausgegeben werden, und
3) ein bei jedem Billetverkauf aufgestellter Beamter, welcher Jedem der vor das Fenster tretenden nach seiner Absicht fragt und Auskunft giebt, insbesondere über den Preis der gewünschten Billets, so dass derselbe vorher das Geld zur Hand nehmen kann. Ohne solche Maassnahmen würde der zu Zeiten enorme Verkehr nicht zu bewältigen sein.

Vor den Eingängen zu den Wartesälen werden die Billets revidirt. Diese Revision bildet mit der Abnahme der Billets an der Ankunftsstation bei den einzelnen Zügen die einzige Controle der Eisenbahnbeamten, da in den Wagen eine Controle nur ausnahmsweise vorgenommen wird. Dieserhalb werden in die Wartesäle nur Personen mit Billets eingelassen und dienen die Vestibules den Reisenden ebensowohl zu längerem Aufenthalte, wie die Wartesäle. Es ist darnach wohl erklärlich, dass das Vestibule für den Hauptverkehr mit einer Breite von 30 Fuss zu schmal befunden wird.

Zu den Wartesälen für den Verkehr auf den Hauptlinien gelangt man, indem man einen in niedriger Höhe mit Rohglas abgedeckten Zwischenbautheil zu passiren hat, in welchem auch die Billetbureaux angebracht sind. Wenn auch diese Anordnung der sonstigen Grossartigkeit des Gebäudes nicht entsprechend ist, so wurde es doch dadurch möglich, den Wartesälen Seitenlicht direct zuzuführen, indem Fenster oberhalb der obigen Glasabdeckung angelegt werden konnten, welche freilich den grossen Raum nur spärlich erhellen.

Die Wandflächen aller grösseren Räume des Gebäudes sind aus sauber bearbeiteten Quadern ohne Verputz und ohne Anstrich hergestellt. An den grossen schlichten Flächen im Wartesaale sind im grossen Maassstabe die Karten von Frankreich, Deutschland, England und der Plan von Paris mit Umgebungen farbig gemalt dargestellt. Die Decke des Saales ist in Holztäfelung einfach mit Leisten hergestellt und auf röthlich gelbem Grunde mit rothen Linien und Ornamenten einfach decorirt, die Leisten sind grün mit goldgelben Linien bemalt, die eisernen Säulen ebenfalls grün mit Goldverzierungen. In den Theilungswänden sind Zeitungsverkaufsbureaux angebracht, Buffets überall nicht vorhanden.

*) Unsere Quelle enthält eine Zeichnung der Stirnwand, und der Dachconstruction der Halle, sowie Grundriss des ganzen Bahnhofs.

Das Gebäude ist im römischen Style durchaus im Quaderrohbau sehr sauber, einheitlich und grossartig in den Formen durchgeführt, in der Detaillirung maassvoll und edel, in den Constructionen klar und übersichtlich wahr behandelt und ist in dieser Beziehung als eine würdige Ausnahme von den sonstigen neuen Pariser Hochbauten, welche in Styllosigkeit zu wetteifern scheinen, zu bezeichnen. Dennoch hat der Bau von der Kritik scharfen Tadel erfahren müssen, und zwar nicht allein von denen, welche die mittelalterliche Baurichtung, namentlich die gothische, vertreten wissen wollen, sondern auch von denen, welche die dorische, jonische und korinthische Säule für das A B C der ganzen Baukunst halten. Es wird namentlich hervorgehoben, dass der Hauptfaçade eine innere Nothwendigkeit nicht zum Grunde läge, dass sie als eine Maske und der Typus einer angenommenen Decorationsform bezeichnet werden müsse, zweifelsohne einer solchen, unter welcher sich der Architect den Typus eines Bahnhofs gedacht hat. Es sei weder die Natur des Materials, noch der Zweck, dem es dient, dabei maassgebend und nicht Absicht gewesen, Bedürfnissen zu genügen, welche doch den Formen zum Grunde liegen sollten. Zur Verwirklichung eines Phantasiegebildes seien Steinblöcke von kolossalen Dimensionen aufgethürmt, nicht weil die Construction dies als nothwendig gefordert habe, sondern um Effect zu machen. Es ist nicht zu verkennen, dass der richtige Eingang in das Gebäude schwer zu finden ist, da die grössern Eingangsformen in der Mitte nicht dem grössern Verkehr, sondern nur Beamten und distinguirten Reisenden, insbesondere dem kaiserlichen Hofe zu dienen haben. Nur dadurch, dass der Verkehr so sehr bedeutend ist und fast ununterbrochen Reisende in das Gebäude strömen, wird man von der beinahe 600 Fuss langen Fronte desselben des Zweifels in dieser Beziehung überhoben.

Ueberdachte Hallen für Anlagen zum Schutze beim Ein- und Aussteigen oder für den Gepäcktransport fehlen gänzlich; vor dem Eingange für den Kaiser hat man nachträglich eine Glasverdachung angebracht, welche indess mit den classischen Formen der Façade sonderbar genug contrastirt. Durch das für die Säulenabstände angenommene Theilmaass sind die Eingangsöffnungen bedingt worden und dadurch meistens von zu geringer Weite, etwa $6\frac{1}{2}$ Fuss im Sockel.

Die Kosten der Erbauung haben sich nach Hittorfs Angaben folgendermaassen herausgestellt. Sie betrugen pro Quadratmeter der bebauten Grundfläche einschliesslich der Halle 179 Frcs. oder pro Quadratfuss hann. pptr. 4 Rthlr. 5 Sgr. Rund gerechnet betragen darnach die Gesammtkosten 1,500,000 Rthlr. Die Hallenüberdachung kostete pro Quadratmeter der überdachten Fläche 49 Frcs. oder pro Quadratfuss rund nur 1 Rthlr. $2\frac{1}{2}$ Sgr. Für die aufgestellten Kolossalstatuen, welche die mit Paris verbundenen Städte repräsentiren und von denen die den Hauptgiebel krönende die Stadt Paris selbst allegorisch darstellt, wurden verausgabt für jede der grösseren 5000 Frcs. für jede der kleineren 3000 Frcs. In den beiden, im Mittelgiebel befindlichen Reliefs sind Pluto und Neptun dargestellt, die Spender der Metalle, Werkzeuge, des Wassers und Dampfes als brüderliche Beherrscher der Unterwelt und der Meere.

Der Bahnhof der Orleansbahn in Paris,

ein noch im Bau begriffener ähnlich grossartiger und radicaler Neubau, an Stelle eines alten nicht ausreichenden Bahnhofes zeigt im Wesentlichen dieselbe Anordnung wie der vorige mit dem Unterschiede, dass dieser keine so grossartige Stirnfaçade aufzuweisen hat wie jener, indem vor der Stirn das Administrationsgebäude in unscheinbaren dem Zwecke des Gebäudes entsprechenden Architecturformen angeordnet ist. Das Gebäude ist somit der Grundrissanordnung nach bezüglich der äusseren Zugänglichkeit mehr in zwei Theile getheilt, einem links zugänglichen für die Abfahrt, einem rechts zugänglichen für die Ankunft bestimmt. Wie aus dem (unserer Quelle beigefügten) Grundrisse hervorgeht, liegen demselben ebenfalls sehr beträchtliche Dimensionen zum Grunde. Das Abgangsvestibule ist etwa 125 Fuss lang, 50 Fuss breit und an 40 Fuss hoch, die Gepäckannahme hat 200 Fuss Länge und 70 Fuss Breite, eben so gross sind die beiden Wartesaalsysteme zusammengenommen; die Gepäckausgabe hat eine Länge von 280 Fuss und etwa 48 Fuss Breite u. s. w. Die grosse Personenhalle hat eine Länge von 280 Meter und eine freie lichte Weite von $52\frac{1}{2}$ Meter. Am Ende neben dieser Halle liegen die beiden Hallen für die Eilgutexpedition von 90 Fuss lichter Weite und 390 Fuss Länge (Fig. 8 auf Taf. F.). Die Höhe der grossen Halle beträgt an der Traufe $10\frac{3}{4}$ Meter und im Scheitel $21\frac{3}{4}$ Meter, die Entfernung der Binder 10 Meter.

Das Gewicht des Schmiedeeisens eines Binders der gewöhnlichen Construction beträgt 23,000 Kilogr. oder pro □ Meter überdachte Fläche 52 Kilogr. und das des Gusseisens pro □ Meter überdachte Fläche 4,5 Kilogr. Das Gewicht des Schmiedeeisens der ganzen Construction einschliesslich der Längsträger, Zugstangen und Stützen etc. beträgt pro □ Meter überdachte Grundfläche 81,5 Kilogr.; das Gewicht der Längsträger, Zugstangen und Stützen von Gusseisen etc. eines Binderfeldes beträgt 5200 Kilogr. und eines Längsträgers 1050 Kilogr. Die Eilguthallen sind nach der in Fig. 8 auf Taf. F. skizzirten Construction überdacht.

Bei meiner Anwesenheit war die zunächst begonnene Abgangsseite des Gebäudes im Rohen aufgebaut, zur Zeit der Industrie-Ausstellung wurde dieselbe bereits unvollendet benutzt; darnach sollte die Ankunftsseite erbaut und zum Schlusse zwischen beiden das Hallendach aufgerichtet werden.

Die Kosten des Bahnhofs sollen nach den Kostenanschlägen betragen

für Gebäude	6,260,102	Frcs.
„ Brücken, Perrons etc. . .	800,000	„
„ Terrain etc.	6,500,000	„
an Salair etc.	139,757	„
Summa	13,700,000	Frcs.

Besondere Beachtung verdient der Bahnhof in Bezug auf die Anordnung des Grundrisses, welche in auffälliger Einfachheit und Uebersichtlichkeit gerade den wichtigsten der an grössere Bahnhöfe zu stellenden Anforderungen am meisten entsprechen dürfte.

Von dem bekannten Strassburger Bahnhofe in Paris, welcher in architectonischer Beziehung den neuen und neuesten Bauten dieser Art noch heute vorangestellt werden kann, ist auf Taf. F. in Fig. 4 und 5 eine flüchtige Skizze vom Grundrisse und dem Hallenprofile beigefügt; letzteres insbesondere

wegen der Dachconstruction, welche mit den in Belgien gebräuchlichen Bogenconstructionen einige Aehnlichkeit hat, durch die angebrachten Zugstangen-Verankerungen jedoch mehr Stabilität gewährt und wegen der eigenthümlichen in Construction wie in ästhetischer Beziehung zweckmässigen Anordnung des offenen Corridors an der Halleuseite des zweiten Geschosses, welcher zur Verbindung der daselbst belegenen Administrationslocale dient, bemerkenswerth ist. Unzweckmässig liegt das Gepäckannahmelocal insofern, als dessen Entfernung von den Gepäckwagen, welche unmittelbar hinter die Locomotive gestellt werden, zu gross ist und durch die Gepäcktransporte das Publikum auf den Perrons belästigt werden muss.

Der sehr umfangreiche Bahnhof der Ostbahnen auf dem rechten Ufer der Seine muss hier übergangen werden, da derselbe des Interessanten zuviel bietet, als dass darüber in Kürze referirt werden könnte. Im Bau begriffen war daselbst eine grossartige Bahnüberbrückung zur Ueberführung mehrerer Strassen in ihrer Kreuzung auf dem Place de l'Europe.

Der merkwürdigste der Pariser Bahnhöfe ist der der d'Orsay-Bahn. Die Bahn hat sehr starke Steigungen und Curven von 25 Meter Radius. Der Bahnhofsperron (siehe die Skizze Fig. 3 auf Taf. F) bildet einen Halbring von demselben Radius. Die Locomotiven, welche diese Bahn befahren, haben 8 seitlich liegende Reibungsräder, 4 vorne und 4 hinten, (nach dem Systeme Arnoux,) welche sich in scharfen Curven an die Seite der Bahnschienen anpressen. Die Construction der Ausweichungen auf den Bahnhöfen ist eine sehr complicirte und die Unterhaltung erfordert enorme Summen, dennoch ist die Bahn seit 20 Jahren im Betriebe.

Die Spurweite hat das ungewöhnliche Maass von $1^{m},86$.

Das Stationsgebäude des Ostbahnhofs auf dem linken Ufer der Seine in Paris ist dadurch bemerkenswerth, dass die Räumlichkeiten in demselben in 2 Etagen angeordnet sind. Die erste im Niveau der Strasse liegende Etage enthält (siehe Skizze Fig. 7 auf Taf. F) bei

a. das Abgangsvestibule für die Banlieue,
b. den Billetverkauf „ „ „
c. die Gepäckannahme „ „ „
g. die Gepäckausgabe „ „ „
d. Restaurationslocale.

Die Treppe f führt die Ankommenden von der im zweiten Geschoss liegenden Halle zu der Gepäckausgabe, die Treppe e an der andern Seite die Abreisenden hinauf zu den Wartesälen e^1 e^1 des zweiten Geschosses (Fig. 6 auf Taf. F). Der übrige Theil dieses Geschosses dient dem Verkehr auf den grossen Linien und enthält bei

a^1 das Abgangsvestibule,
b^1 die Billetverkaufslocale,
c^1 die Gepäckannahme,
e^1 e^1 die Wartesäle,
g^1 die Gepäckausgabe.

Durch Elevateurs wird das Gepäck des Banlieueverkehrs hinauf resp. herunter geschafft. Im Anschlusse an das Empfangsgebäude liegen links und rechts die Baulichkeiten für den Eilgüterverkehr. Die Personenhalle ist zweischiffig, die Construction der Dächer einfach nach dem Polonceau'schen Systeme ausgeführt.

Der Bahnhof der Bahn nach Vincennes, welche auf eine sehr lange Strecke 20 bis 30 Fuss hoch über dem Niveau der Strassen auf Gewölben, in denen Läden und Lagerräume eingerichtet sind, fortgeführt ist, ist eine kleine Kopfstation und bietet im Uebrigen nichts Bemerkenswerthes.

Der Bahnhof der Lyoner Bahn in der Nähe des Letztern ist in schöner Renaisance elegant ausgeführt und liegt ebenfalls 25 Fuss hoch über dem Niveau der Strassen, von denen Rampen zu den Höfen der Abfahrt und Ankunft hinaufführen. Die Halle ist zweischiffig; die Construction der Ueberdachung nach dem Polonceau'schen Systeme ausgeführt. Das Abgangsvestibule ist von grosser Länge, an demselben liegen in der Langwand dem Eingange gegenüber die Gepäckbüreaux mehrere Billetlocale und die Eingänge zu den Wartesälen. Vor den Billetausgabefenstern findet sich die in Fig. 9 auf Taf. F skizzirte Anordnung zur Verhütung von Menschengedränge; durch in Scharnieren bewegliche Eisenstangen kann der Zudrang zu den Fenstern in erforderlicher Weise geregelt werden.

(Zeitschrift des hannov. Architect- und Ingen.- Vereins 1868, S. 381.)

Die neuen Güterschuppen der Niederschlesischen Märkischen Eisenbahn.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 10. November 1868 machte Hr. Roemer über die neueste Anordnung der Güterschuppen auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, welche am praktischsten befunden worden ist, Mittheilung. Die Ladeperrons erhalten 5 — 7 Fuss Breite, der Schuppen 50 Fuss Tiefe bei 16 Fuss Entfernung der Hauptgebäude von einander, und in der Mitte eine Reihe Stiele, 16 Fuss von einander entfernt, welche das Dach stützen und zum regelmässigen Aufstapeln der Güter Gelegenheit geben. Die Stiele sind schwarz angestrichen und dienen als Tafeln zur Notiz der Güterclassen. Für die Bodenmeister sind an den Enden der Schuppen geschlossene Räume abzutheilen.

Bei grösseren Schuppenanlagen, wo für ankommende und abgehende Güter besondere Schuppen angelegt werden, legt man zweckmässig ein besonderes Bureau-Gebäude zwischen beide, welches durch bedeckte Gänge mit demselben verbunden wird.

Neueste Construction der englischen Kreuzweichen.

In derselben Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde referirte Hr. Maschinenmeister Hagen über die neueste Construction der englischen Kreuzweichen mit 4 Zungenpaaren. Dieselben erhalten gegenwärtig nur 2 Weichenböcke mit Signallaternen (anstatt der sonst üblichen 4), die so gestellt werden können, dass sie das Normalprofil des freien Raumes der Gleise nicht verengen, und je 4 Zungen gleichzeitig bewegen. Die beiden so erzielten Stellungen entsprechen der Benutzung der Weichen.

A. v. O.

Röhrenverbindungen.

In England werden jetzt die gusseisernen Röhren für Wasserleitungen vielfach ohne weitere Verdichtung auf die Weise

mit einander verbunden, dass im Innern der Schnauze eine kurze, etwas konische Fläche (1: 40) genau ausgedreht und die zweite Röhre an ihrem Ende mit einer entsprechend abgedrehten Fläche versehen wird, welche nur einen Anstrich mit Mennige erhält. Diese Verbindung wird z. B. bei den 36 Zoll weiten Röhren der Liverpooler Wasserleitung ausschliesslich und mit dem besten Erfolge angewendet; ebenso liegen in Liverpool gegen 80 Meilen Gasröhren mit dieser Verbindung und der Gasverlust ist weit kleiner als in andern Städten. —

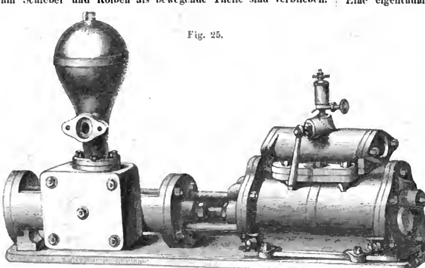
(Nach Berggeist durch polyt. Centralbl. 1869 S. 612).

Beschreibung einer Amerikanischen Dampfpumpe.

In nachstehender Zeichnung geben wir das Bild einer Dampfpumpe amerikanischer Construction, welche geeignet sein dürfte, Interesse zu erregen. Amerikanische Ingenieure haben zuerst versucht, die Dampfpumpen älterer Constructionen möglichst zu vereinfachen und dadurch dem Publikum zugänglicher zu machen.

Von allen Constructionen dieser Art ist wohl vorstehende diejenige, welche die Aufgabe am besten gelöst hat. Alle äusseren Mechanismen als Achse, Kurbel, Schwungrad, Excentric, Kurbelstange, Schieberstange u. s. f. sind in Wegfall gekommen und nur Schieber und Kolben als bewegende Theile sind verblieben.

Fig. 25.

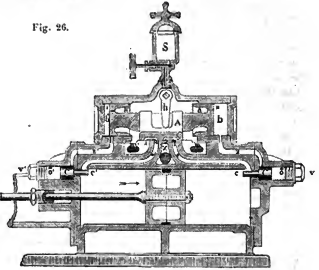


Wir hatten Gelegenheit, diese Pumpen in dem Etablissement für Gas und Wasserwerke von Elsner und Stumpf in Berlin, woselbst sie gefertigt werden, zu sehen und uns von ihrer Einfachheit und grossen Leistungsfähigkeit zu überzeugen.

Die Pumpe selbst bedarf keiner weiteren Erläuterung, sie ist in der Art der doppelt wirkenden Saug- und Druckpumpen mit doppelten Ventilsitzen construirt und das einzig eigenthümliche dürfte sein, dass der Kolben keine Feder-, Hanf- oder Ledermanschetten-Verpackung hat, sondern ein Metallkörper ist, welcher etwa doppelte Höhe wie die gewöhnlichen Kolben besitzt und an seiner Peripherie mehrere Nuthen eingedreht hat.

Doch ist auch diese Manier von Kolbendichtung nicht mehr ganz unbekannt. Der Dampfcylinder mit seinem Schieber und die Art wie Schieber und Kolben bewegt werden, bedürfen einer näheren Beschreibung und sind wir durch die Güte obengenannter Firma in den Stand gesetzt, eine Zeichnung des Längenschnittes des Dampfcylinders hier beifügen zu können.

Fig. 26.



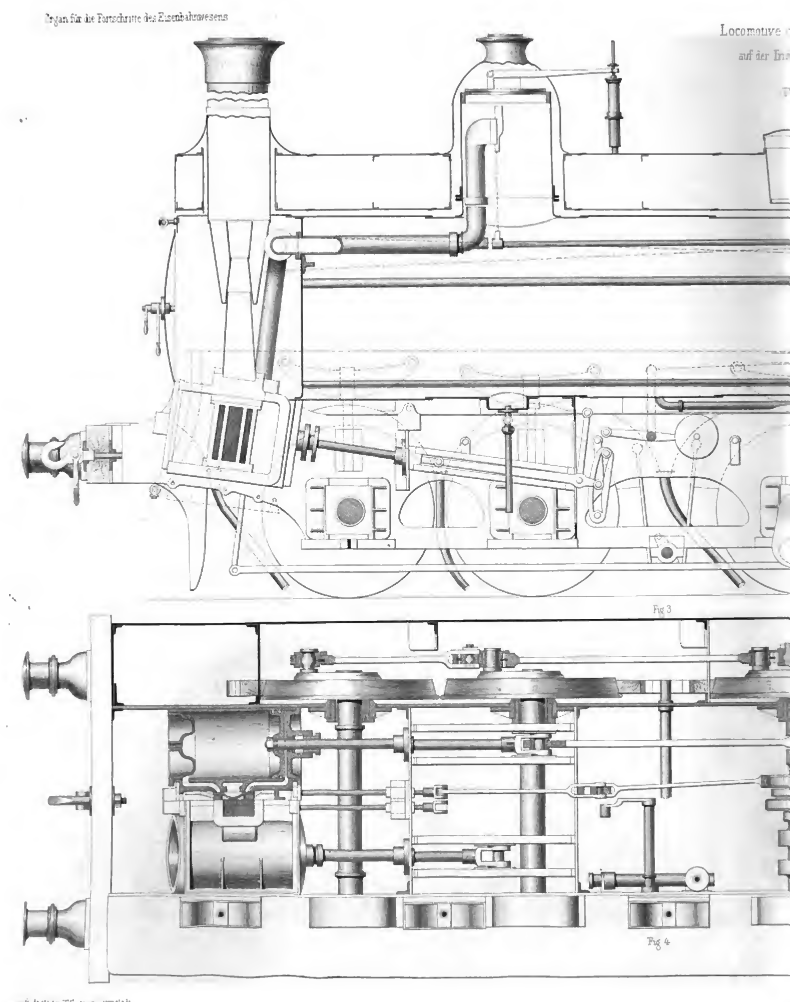
Der Kolben der Pumpe ist in directer Verbindung mit dem des Dampfcylinders, d. h. beide Kolben haben eine Kolbenstange. Eine eigenthümlich angeordnete Kanalverbindung zwischen dem Schieberkasten und der Cylinderbohrung, sowie die Construction des Schiebers in Verbindung mit 2 Kolben ersetzt vollständig den Mechanismus, welcher sonst bei Dampfmaschinen angewandt ist, um den Wechsel des Kolbens in seiner Richtung, sowie die Steuerung des Schiebers zu bewerkstelligen.

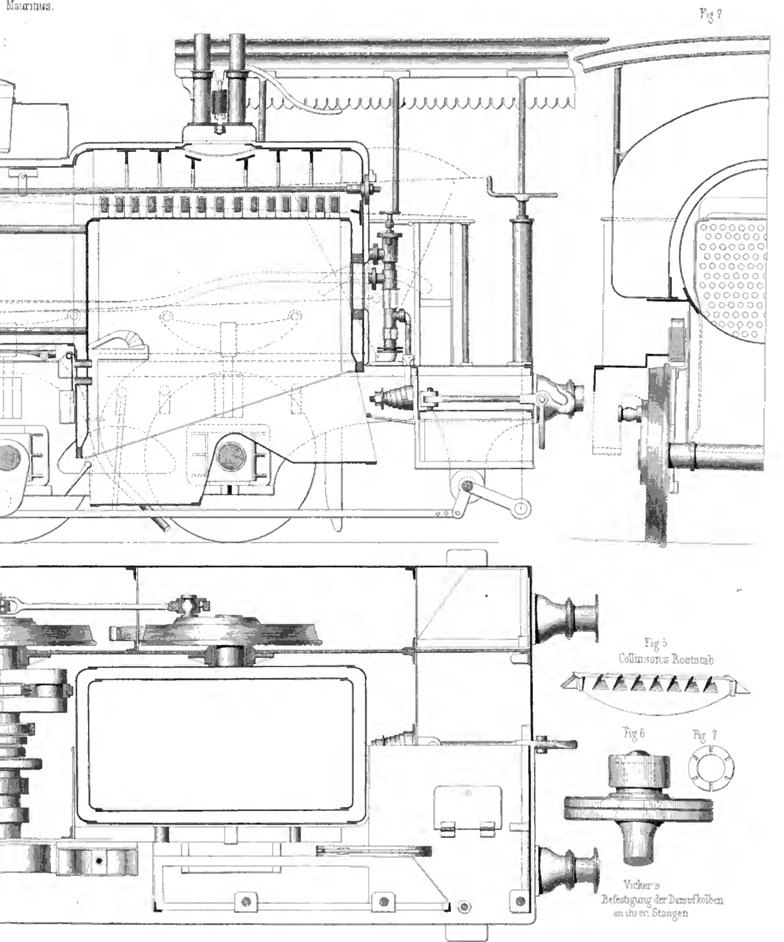
In der Abbildung ist A der Schieber, welcher an beiden Enden in die Kolben a und a' übergeht.

Diese stecken in correspondirenden Ausbohrungen des Schieberkastens und haben bei I und II kleine Löcher. Die Einströmungskanäle e und e' und der Exhaustkanal x sind in ähnlicher Weise situirt, wie es bei Dampfmaschinen gewöhnlich der Fall ist. Der Hauptzuleitungskanal für den Dampf verzweigt sich in die beiden Eintrittsöffnungen m und m' in dem Schieberkastenraum. In den Cylinderdeckeln befinden sich zwei Bohrungen, in welche die kleinen Kolben C und C' einpassen. Diese Bohrungen correspondiren durch die Kanäle z und z' mit den Bohrungen b und b' des Schieberkastens und durch die Kanäle c und c' mit den Hauptzuströmungen m und m'. Die Wirkungsweise ist folgende: Der Schieber ist geöffnet, so dass der Einströmungskanal e' mit dem Cylinderraum links vor dem Kolben correspondirt; durch den eintretenden Dampf wird der Kolben in der Richtung des Pfeiles, also nach rechts, bewegt, stösst gegen den Zapfen c des kleinen Kolbens C und drückt diesen soweit vorwärts, bis der Kanal z geöffnet ist. Hierdurch ist die Communication zwischen dem Raum b mit dem Cylinder und dem Exhaustkanal hergestellt, der Dampf, welcher im Raum b durch die kleine Bohrung II eingeströmt war, verliert an Spannung und der Schieber wird durch den Dampf im Raum b'

Locomotive

auf der In





C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

welcher noch volle Spannung hat, nach rechts geschoben. Der Kanal z wird hierdurch geschlossen, der Einströmungskanal e geöffnet, während der Einströmungskanal e^1 mit dem Exhaustkanal x in Verbindung gesetzt wird. Der Dampf tritt nun hinter den Kolben rechts ein und bewegt diesen nach links, bis er gegen den Zapfen c^1 des kleinen Kolbens C^1 anstösst und es tritt dieselbe Wirkung vor dem Kolben links ein, wie vorher hinter dem Kolben rechts. Durch die Kanäle c und c^1 tritt fortwährend directer Dampf aus den Zuströmungskanälen m und m^1 ein, welcher immer etwas höhere Spannung wie der Dampf im Cylinder hat, und so gleichsam als Feder gegen die kleinen Kolben C u. C^1 wirkt und diesen die Tendenz giebt, ihre Stellung nach dem Innern des Cylinders hin einzuhalten, also die Kanäle z und z^1 zu schliessen. Durch diese Kanalführung wirkt der Dampf zugleich als Triebkraft und Federung gegen die einzelnen Details des Mechanismus. Die Grösse und richtige Position der Kanalöffnungen z und z^1 im Schieberkasten, sowie die Grösse der Löcher I u. II in den Schieberkolben müssen sehr genau regulirt werden. Ist diese Regulirung gut ausgeführt, so wird nie ein Stossen der verschiedenen Kolben gegen die Wandungen eintreten. Die Maschine arbeitet ruhig, gleichmässig und mit weniger Geräusch, wie jede andere Dampfpumpe. Sollte jedoch durch Eintritt von Schmutz eine Störung im regelmässigen Betrieb eintreten, so braucht man nur, um sofort alle Unreinigkeiten entfernen zu können, eine der Schrauben v und v^1 zu öffnen und den Cylinder auszublasen. Der Hebel h, dessen Achse durch eine Stopfbüchse geführt ist, und von aussen durch einen Griff bewegt werden kann, dient zum Anlassen oder Stillstellen des Dampfkolbens. S ist ein Schmierhahn zur Zuführung von Fett, während die Maschine im Gange sich befindet.

Die Firma **Elsner und Stumpf in Berlin**, rühmlichst bekannt durch ihre Leistungen auf dem Felde der Gas- und Wasser-Anlagen, fertigt diese Dampfpumpen in verschiedenen Grössen. Eine Angabe über Grösse, Leistung und Preis von in dieser Fabrik bereits gefertigten Modellen fügen wir zum Schlusse bei. Wir bemerken noch, dass die Pumpen zu Kesselspeisungen, Wasserversorgungen von Häusern, Parks, öffentlichen Anstalten, Brauereien, **Eisenbahnstationen** u. dergl. mehr, ganz besonders sich eignen. Man kann sie mit Leichtigkeit auf kleine Kessel montiren, und geschieht dies auch auf Verlangen durch genannte Firma.

Nach Fertigstellung der Pumpen lassen die Herren **Elsner** und **Stumpf** sie durch einen unbetheiligten Ingenieur (soviel uns bekannt Herrn **Scholl**) prüfen, sowohl auf Solidität der Arbeit, als Leistung.

Dimensionen und Preise der Dampfpumpen hervorgegangen aus der Fabrik von Elsner und Stumpf in Berlin.

Durchmesser des Dampfcylinders	3"	4"	6"	6"	8"	8"
Durchmesser des Pumpencylinders	$1\frac{1}{2}$"	2"	3"	4"	4"	6"
Länge des Hubes	9"	9"	12"	12"	12"	12"
vortheilhafteste Anzahl der Hübe pr. Min.	100	75	50	50	50	50
Wasserquantum pr. Stunde im Cub. Fussen	95	130	260	470	470	1055
Preise in Thaler	125	150	200	250	300	350

Maschinen- und Wagenwesen.

Locomotiven für die Staatsbahnen auf der Insel Mauritius (Isle de France).

(Hierzu Fig. 28 auf Taf. E. und Fig. 1—4 auf Taf. H.)

Die dem englischen Reiche zugehörige Insel Mauritius, früher Isle de France genannt, liegt im indischen Ocean unter dem 20° südlicher Breite und zwischen dem 56. und 57. Grade östlicher Länge. Sie ist circa 36 Meilen lang, 20 Meilen breit und hat 600 □Meilen Flächenraum. Der südliche und mittlere Theil der Insel sind sehr bergig und erhebt sich der höchste Punkt Montagne de la Rivière Noire 2902' über den Meeresspiegel.

Auf dieser Insel hat die englische Regierung 2 Eisenbahnlinien erbaut, um die im Innern liegenden Zucker-Plantagen mit den Seehäfen Port Louis und Mahebourg in Verbindung zu setzen. Die Nord-Bahn, 30 Meilen lang, durchschneidet von Port Louis, der Hauptstadt, an den nördlichen, meist ebenen Theil der Insel. Die Midland-Bahn, 34 Meilen lang, geht durch den bergigen Theil, von Port Louis nach Mahebourg. Das Profil (Fig. 28 auf Tafel E) giebt die Steigungs-Verhältnisse dieser Linie.

Für letztere Linie nun mit ihren Steigungen von 1 : 27 bis 1 : 40 und scharfen Curven construirte **J. Hawkshaw** die auf Tafel H in Fig. 1—4 dargestellten schweren 8räderigen Tender-Maschinen, von denen 6 Stück bei Sharp, Stewart und Co. in Manchester ausgeführt wurden und die zur vollen Zufriedenheit gearbeitet haben. Die Spurweite der Bahn beträgt 4' $8\frac{1}{2}$".

Die geneigten innern Cylinder der Maschine haben 18" Durchmesser bei 24" Hub.; die Treibräder haben 4' Durchmesser. Der Langkessel ist bei 4' Durchmesser 13' lang und aus $\frac{1}{2}$" starken besten Yorkshire Blechen gefertigt. Sämmtliche Vernietungen sind einfach mit $\frac{3}{4}$" Nieten in $1\frac{3}{4}$" Abstand. Der Kessel enthält 159 messingene Siederohre von 13' $3\frac{1}{4}$" Länge und 2" Durchmesser, die in $2\frac{11}{16}$" mittleren Entfernung stehen und an beiden Enden mit stählernen Rohrringen befestigt sind. Die Wandstärke der kupfernen Feuerbüchse beträgt $\frac{1}{2}$", die der kupfernen Rohrwand $\frac{7}{8}$" und die der eisernen Rohrwand in der Rauchkammer $\frac{3}{4}$". Der für Kohlenfeuerung eingerichtete Rost hat 18 □ Fuss Fläche. Neben einem Luftzuführungs-Schieber in der Feuerthüre, ist die Feuerbüchse noch mit einem Rauchverbrennungs-Apparat nach **Jenkins** versehen. Auf dem Dampfdome befindet sich ein 4" Sicherheits-Ventil, über der Feuerbüchse 2 desgl., von $3\frac{1}{2}$" Durchmesser, nach **Rammbottoms** Construction. Am Ausgange des Blasrohrs ist **Meriarty's** Funkenfänger angebracht.

Der arbeitende Dampfdruck der Kessel soll 120 Pfd. pro □ Zoll betragen; sie wurden indessen mit Wasserdruck von 200 Pfd. pro □ Zoll und mit Dampfdruck von 140 Pfd. pro □ Zoll probirt.

Die Speisung des Kessels geschieht mittelst einer Pumpe und eines Injecters aus dem 1500 Gallonen (240 Cubikfuss) haltenden Wasserkasten. Ueber dem Führerstand befindet sich ein Dach mit doppelten Blechwänden und dazwischen liegender isolirender Luftschicht.

Der Radstand der Maschinen beträgt 15' 6", welcher sich von der Vorder-Achse ausgehend, in Längen von 4' 3", 6' $1\frac{1}{2}$" und 5' $1\frac{1}{2}$" vertheilt. Die Hinter-Achse kommt bei dieser

Vertheilung noch unterhalb der Feuerbüchse zu liegen. Balanciers zwischen den Federn fehlen. Mit Ausnahme der Treibachse haben sämmtliche Achsen seitlichen Spielraum in den Lagern und sind die sämmtlichen Zapfen der Kuppelstangen rund; ferner werden alle 8 Räder gebremst und hat jedes Rad einen Sandkasten-Auslauf.

Mit 120 Pfd. Dampfdruck im Kessel werden diese Maschinen bei langsamer Fahrt 100 Pfd. Dampfdruck auf die Kolben und hiernach eine Zugkraft von 16200 Pfd. haben. Absorbirt hiervon die eigene Reibung der Maschine 600 Pfd. und wird der Zugwiderstand pro Tonne auf der Horizontalen mit 15 Pfd. angenommen, so können diese Maschinen auf Steigungen von 1 : 27 einen Zug von 120 Tonnen Schwere, oder incl. des Gewichtes der Maschine mit 45 Tonnen, einen Zug von 165 Tonnen bewegen. Selbst bei 80 Pfd. Dampfdruck auf die Kolben, würde die Maschine incl. ihres Eigen-Gewichtes, noch einen Zug von 132 Tonnen Gewicht fördern können. In letzterem Falle würde die Zugkraft nach Abzug der oben erwähnten 600 Pfd. noch 12360 Pfd., d. h. noch $5\frac{1}{2}$ Tonnen sein, oder weniger als $\frac{1}{8}$ des Gewichtes der Maschine mit aller Tenderfüllung. Selbst bei leerem Wasserkasten oder einem Maschinen-Gewichte von circa $38\frac{1}{4}$ Tonnen, würde die Zugkraft noch $\frac{1}{7}$ dieses Gewichtes betragen, so dass, in Anbetracht, dass die Bahn ohne Tunnels ist, die Adhaesion ausreicht, um ein Gleiten der Treibräder zu verhindern.

(Engineering, Juni 1868.)
C. Grosse.

Collinsons Roststäbe für Locomotive und andere Kesselfeuerungen.

(Hierzu Fig. 5 auf Taf. H.)

Dieser in Nordamerika unter dem Namen Collinsons „Paragon Furnace Grate Bar" bekannt gewordene Roststab, soll für Locomotiven, Dampfbootkessel und Kessel für stehende Maschinen, ganz besondere Vorzüge haben. Durch die besondere Art und Weise nämlich, auf welche vermittelst desselben der Luftzutritt durch die dreieckigen, schräg zulaufenden Spalten zu dem Feuerraum gestattet ist, soll mehr Dampf erzeugt und derselbe regelmässiger für den nothwendigen Druck erhalten werden können. Ferner wird dadurch, dass die Luft in den Feuerraum leichter und in grösserer Menge eintreten kann, als bei andern Feuerrosten, das Brennmaterial besser verbrannt und daher eine Ersparung desselben erzielt. Endlich ist diese Anordnung des Feuerrostes besser im Stande zu erhalten und dauert viel länger an, als jede andere, so dass nicht nur Ersparung an Arbeit und Brennmaterial, sondern auch an Anschaffung und Reparaturkosten dadurch erreicht wird.

(Uhlands prakt. Maschinen-Constructeur 1869, S. 205.)

Instrumente zum Reinigen der Heizröhren.

(Hierzu Fig. 10 auf Taf. F.)

Durch die Scientific American wurden in einer der letzten Nummern ein Paar Instrumente zum Reinigen der Kesselröhren beschrieben, die auch in unserer Quelle abgebildet sind. Statt derselben kann aber das in Fig. 10 auf Tafel F dargestellte Instrument, das entschieden besser ist, empfohlen werden; namentlich sind es die schmalen elastischen Stahlstreifen in ihren in der Zeichnung dargestellten Windungen, welche demselben nach dem Urtheile Sachverständiger den Vorzug gewähren. *)

Ebendas.

Dampf-Strahlpumpen, Doppelschieber und Schmiervorrichtungen etc. bei Locomotiven der Köln-Mindener Bahn.

Mit Einstellung von Dampfstrahlpumpen wurde im Jahr 1868 auf der Köln-Mindener Bahn fortgefahren, namentlich an Maschinen, deren Pumpen mangelhaft geworden. Es wurden dieselben in neuerer Zeit grossentheils in eigener Werkstätte angefertigt; die zuletzt gefertigten sind nach Pohlmeyer's Patent gemacht, um den bisher so unangenehmen Wasserverlust beim Ansetzen (sog. Schlabbern) zu vermeiden. An einigen Maschinen wird auch die, bei dieser Einrichtung thunliche Mitzuführung von heissem Speisewasser versucht.

Die in den letzten Jahren von der Verwaltung der Köln-Mindener Bahn beschafften Locomotiven, sind nicht mehr mit besonderen Expansions-Schiebern versehen. Da sich weder hierbei noch bei den älteren Maschinen, an denen zum Versuche die Doppelschieber weggenommen waren, ein fühlbarer Unterschied im Kohlenverbrauche ergeben hat, so wurden nach und nach an einem grossen Theile der älteren Maschinen die Expansionsschieber beseitigt.

Der Oelverbrauch bei den Locomotiven der Köln-Mindener-Bahn ist im Jahr 1868 erheblich reducirt worden, hierzu haben mancherlei Einrichtungen, welche in neuerer Zeit getroffen wurden, wesentlich beigetragen. Diese Einrichtungen werden an den neuen Maschinen von vornherein getroffen, und an den älteren Maschinen bei vorkommender passender Gelegenheit.

Hierzu gehört in erster Linie Oelschmieren von unten für die Achslager der Locomotiven und Tender. Es wurde dies zunächst mit ganz entschiedenem Erfolge bei Tendern versucht und dann auch auf Locomotiv-Achsen ausgedehnt, wobei die Schwierigkeiten zweckmässiger Anbringung grösser sind, namentlich bei manchen Gattungen. Die Vertiefung im oberen Theile des Lagerkastens wird für etwaige Nothfälle mit Talg zugeschmolzen, nachdem das Schmierloch mittelst Stearin verschlossen ist.

An den Cylinderschmiergefässen wurde die Durchbohrung der Hähne auf etwa 1 mm. reducirt, ohne dass sich ein Nachtheil bemerkbar gemacht hätte. Ferner wurden zum Versuche an einer Anzahl von Maschinen die Schieberschmiergefässe ganz weggenommen, und hat auch diess bis jetzt keine nachtheiligen Folgen gezeigt. Auf den Gebirgsstrecken, wo die Maschinen längere Zeit ohne Dampf fahren müssen, zeigen sich die Kessler'schen Schmiergefässe bisheran zweckmässig.

Für die Lager der Pleuelstangen und ähnliche Stellen, wurden mit dem günstigsten Erfolge Schmiergefässe ohne Dochte in Anwendung gebracht. Das Schmierröhrchen ist durch einen Stift beinahe geschlossen; derselbe lässt nur eine sehr feine

*) Auch scheint bei a eine Stellvorrichtung mittelst gerändeter Mutterschraube angebracht zu sein, wodurch der Schneidekopf beliebig verkürzt und verlängert, und die Stahlstreifen für einen verschiedenen Röhrendurchmesser gestellt werden können.

Anmerk. der Redaction.

Oeffnung. Bei der Bewegung spritzt das Oel an diesen Stift, wodurch dasselbe sehr langsam dem Lager zugeführt wird. Beim Stillstehen läuft gar kein Oel ab.

Es werden ausserdem jetzt grössere Versuche mit der Verwendung von Vulkanöl für Locomotiven gemacht. Wenn das Resultat den Erwartungen entspricht, so hofft man eine weitere Ersparniss zu erzielen.

Durchbohrte Stehholzen, schwedische Kolben und Gussstahlbandagen haben sich fortwährend als zweckmässig bewährt. Die Anzahl der noch vorhandenen Gussstahlscheibenräder als Treibräder von Tendermaschinen beträgt im Ganzen 152. Hiervon sind bis jetzt 3 Stück untauglich geworden, welche 1861 resp. 1862 in Dienst gekommen waren. Die übrigen haben sich fortwährend gut bewährt, und werden auch die im laufenden Jahre zur Ablieferung kommenden Tendermaschinen diese Rädergattung erhalten.

(Geschäftsbericht der Köln-Mindener-Eisenbahn-Gesellschaft pro 1868 Seite 53 und 55.)

Neues Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnwagenachsen.

In den amerikanischen „Railway-Times" wird folgende Methode zur Herstellung hohler Stahlachsen beschrieben: Vor allen Dingen wird der Stahl für diesen Zweck besonders sorgfältig hergestellt und alsdann nur derjenige ausgewählt, welcher tauglich erscheint. Ein massiver Block von passender Grösse wird dann gewonnen und derselbe in der Art mit einem konischen Durchschlag gelocht, dass kein Metall herausfällt, sondern dasselbe nur zusammengepresst wird; in diesem Theile der Herstellung beruht ihre grosse Ueberlegenheit über alle andern Weisen, denn durch die erwähnte Operation wird die Qualität des Stahles hinlänglich erprobt. Denn wenn der Block eine oder mehrere Blasen hat, wozu aller Stahl geneigt ist, und welche jede daraus gemachte Achse unsicher machen würden, wird sie sicher entdeckt und in Folge dessen der Block verworfen werden, anstatt ihn auszuschmieden und eine Achse zu produciren, deren Fehler nicht eher zu entdecken sind, als bis sie einen schrecklichen Unfall verursacht haben. Die Blöcke, welche diese Prüfung bestanden haben, gelangen in das nächste Stadium der Fabrikation. Ein Dorn wird in das ausgestossene Loch eingebracht und der Block unter einem Hammer ausgeschmiedet. Hierbei hat, in Folge des Dornes, jeder einzelne Schlag eine doppelte Wirkung, sowohl auf die Innen- als Aussenseite; die Achse wird sodann innen und aussen mittels eines Walzenpaares vollendet, und nun folgt ein wichtiger Zug in der Herstellung dieser Achsen. Die Zapfen werden eingepresst, so dass sie eben so viel oder selbst noch mehr Stärke haben als andere Theile der Achse. Dies wird als ein Hauptvortheil über alle anderen gebräuchlichen Herstellungsweisen von Achsen angesehen, da deren Zapfen die schwächsten, statt, wie sie sollten, die stärksten Punkte sind. Die Patentträger geben auch an, dass sie, weil sie Achsen von ausserordentlicher Stärke fabriciren, das Gewicht derselben um 20 bis 25 Procent gegen gewöhnlich hergestellte reduciren.

(Mechanic's Magazine Dec. 1868 p. 444.

Neue Berglocomotive.

Herr Alexander, der Constructeur der Mont-Cenis Locomotive hat eine neue Berglocomotive entworfen. Die wesentliche Abweichung von jener besteht darin, dass die Adhäsion an der Mittelschiene nicht durch horizontale sondern durch verticale Räder erzeugt wird, welche die Schiene mit ihrem Rande seitlich berühren und durch Federn dagegen gedrückt werden. Da somit nur horizontale Achsen von der Maschine in Bewegung zu setzen sind, liegt auf der Hand, dass der Mechanismus bedeutend einfacher sein muss, als der der jetzigen Mont-Cenis Locomotiven. Und wenn einige Bedenken, die man wegen der zwischen den verticalen Rädern und der Mittelschiene entstehenden gleitenden Reibung und einiger anderer Punkte haben kann, wie Hr. Alexander versichert, unbegründet sind, dürfte die Neuerung in der That eine Verbesserung sein.

(Deutsche Bauzeitung 1869. S. 365.)

Apparat zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen.

Von W. T. Sugg.

(Hierzu Fig. 23—27 auf Taf. E.)

Die Hauptursache, warum Gas zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen nicht gewöhnlich angewendet wird, liegt in dem Mangel eines wirksamen Apparates, mittelst welchem man den Zug mit Gas so geschwind versorgen kann, dass auf den Stationen kein bedeutender Aufenthalt stattfindet, ferner muss der Zug einen passenden Behälter für das Gas haben und müssen die Hähne und Ventile zweckmässig eingerichtet sein, um das Gas in den einzelnen Abtheilungen der Wagen auszulassen. An den Lampen oder Laternen dürfen die Gläser keine Bewegung zulassen, damit die Flammen von den Passagieren nicht berührt werden können, während die Einfachheit ihrer Construction doch erlauben soll, die bestehenden Oellampen in ihren Haupttheilen für Gas umändern zu können. Um allen diesen Anforderungen zu entsprechen, sind durch Herrn W. T. Sugg, dem wohlbekannten Ingenieur von Vincent-Anstalt, Westminster, folgende Verbesserungen getroffen worden.

In erster Reihe gehört hierher die Verbesserung der Ventile zur Füllung der Gasbehälter, welche aus hohlen Gummiringen oder gut bearbeitetem Leder bestehen und in Paaren von zwei getrennten Theilen gebraucht werden. Der eine Theil des Ventils wird an einem biegsamen Gaszuleitungsrohre festgemacht, der andere an dem Gasbehälter des Zuges. Jeder Theil besteht aus einer cylindrischen Kammer A von Metall, von etwas weiterem Durchmesser als das biegsame Gasrohr, und enthält die hohlen ringförmigen Gummi- oder Leder-Ventile a, a, welche in ihrer Mitte an einer in einer Führung laufenden Achse b festsitzen. Um diese Achse ist eine Spiralfeder f gewickelt, welche im Zustande der Ruhe das Ventil geschlossen hält. Die beiden Theile mit ihrem Ventil sind fast ganz gleich construirt, und ist der eine Fig. 23 mit einem konischen Muffe c versehen, so dass das konische Ende d der anderen Fig. 24 in jene eingesteckt werden kann. Die Achsen sind von solcher Länge und so eingerichtet, dass, sobald die Theile in einander gesteckt sind, die beiden Enden b und e mit einander in Berührung kommen und

somit die Ventile zurückdrücken, dass beide geöffnet werden und dem Gase einen freien Durchgang lassen. Sobald der Gasbehälter gefüllt ist, nimmt man die beiden Theile einfach auseinander, die Spiralfedern drücken dann die Ventile an ihren Platz und verhindern das Ausströmen des Gases.

Am Gasbehälter bestehen die Verbesserungen des Herrn Sugg darin, dass der Boden und die Decken von Metall construirt sind, während die Seiten aus gutem Leder bestehen. Die vorzüglichste Verbesserung liegt in der Methode, die Nähte am Leder gasdicht zu machen. Die Säume werden eingeschlagen und genietet, dann wird noch ein Band von Leder über den Saum der innern Seite genäht, doch so, dass die Stiche nicht ganz, sondern nur theilweise durch das Leder gehen, und das Ganze schliesslich mit gut bearbeitetem Guttapercha überzogen. Der Gasbehälter wird durch einen geschlossenen Kasten gedeckt, welcher an den Seiten Oeffnungen hat, die mit durchbrochenem Metall versehen sind. Die Abschlusshähne oder Ventile für die einzelnen Abtheilungen der Wagen sind so eingerichtet, dass sie sich sehr leicht herstellen lassen. Die Hahnfeder ist von gewöhnlichem Messing und von bekannter Construction, die Hülse dagegen besteht aus einer Mischung von Zink, Antimon und Blei oder einer anderen passenden Legirung und ist in eine polirte Eisen- oder Stahlform gegossen, so dass es nur nöthig ist, die Feder in die Hülse einzuschleifen, um den Hahn zum Gebrauch fertig zu machen. Ausserdem hat Herr Sugg noch passende Laternen construirt, in welchen er das Gas verbrennt. Der Boden derselben besteht aus einem gekrümmten Glase g Fig. 26 mit einer Flantsche an seinem Rande; diese ist gehalten durch einen Metallring, ein besonders angepasster Gummiring verhindert den Lärm und die Möglichkeit des Zerbrechens bei der Bewegung. Die Lampe ist mit einer Kuppel k überdeckt, welche sich in einem Scharnier bewegt und dadurch Zutritt zum Innern der Lampe gestattet. Der obere Theil dieser Kuppel ist zum Schutze gegen Wind mit einem doppelten Gehäuse versehen. Der Cylinder i hat ebenfalls ein doppeltes Gehäuse, dessen unten durchlöcherte Wände den Luftzutritt gestatten. Q ist das Dach des Wagens und p die Flantsche, mittelst welcher die Lampe aufliegt. Das Gas strömt durch das Gelenk n und durch den Hahn m zum Brenner l; hier wird dasselbe entzündet und das erzeugte Licht von dem Reflector o durch das Glas g in den Wagen geworfen.

Mit diesen Verbesserungen dürften die hauptsächlichsten Schwierigkeiten, welche die Anwendung des Gases in den Eisenbahnwagen bisher geboten hat, beseitigt sein.

(Nach Journal für Gasbeleuchtung durch polyt. Centralb. 1868 S. 246.)

Bremse von den Wagen der Mont-Cenis-Bahn.

(Hierzu Fig. 11 und 12 auf Taf. XV.)

In der Beschreibung der Fell'schen Locomotive der Mont-Cenis Ueberschienung, welche wir früher im Organ 1866 S. 79 und 236 lieferten, erwähnten wir, dass die Maschine mit doppelten von einander unabhängigen Bremsen ausgestattet sei, welche theils auf die hinteren vertikalen Räder theils auf die mittlere Schiene wirken. Um über eine bedeutende Bremskraft sicher verfügen zu können und die Züge auf den bedeutenden Steigungen (von 1:13) an allen Stellen der Bahn anhalten zu können, wurden die Personenwagen mit solchen ähnlichen doppelten Bremsen versehen. Die Zeichnungen Fig. 11 und 12 auf Taf. XV. veranschaulichen diejenige Bremse, welche gegen die Mittelschiene wirkt, und geht daraus hervor, dass diese Anordnung sehr einfach ist und zugleich sehr kräftig wirkt.

Jede von den beiden Wagenachsen ist ausser den Achsschenkeln an den Enden, worauf das Gewicht des Wagens ruht, in der Mitte noch mit ein Paar Lagerhälsen ausgestattet, diese sind mit Lagern a versehen, welche an ein Paar ⊔-Eisen von $2^3/_4$" Breite, $1^1/_4$" Höhe und $^3/_8$" Dicke angeschraubt sind; die letzteren erstrecken sich von einer Achse zur andern und reichen noch ein kurzes Stück über dieselben hinaus. An den Enden dieser ⊔-Eisen sind die vertikalen Zapfen von 4 horizontalen Rädern d angebracht, welche etwas von der Mittelschiene f abstehen und mit Spurkränzen versehen sind, mit welchen sie unter die centrale Schiene greifen, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist.

Diese Räder kommen in Wirksamkeit, in dem Falle wo irgend eine Entgleisung der gewöhnlichen vertikalen Räder stattfinden würde, und dienen also blos dazu, den Wagen, an welchem sie angebracht sind, sicher im Gleise zu halten; ja es kann ein Unfall durch Ablaufen von der Bahn bei diesen Fahrzeugen gar nicht vorkommen.

Die ⊔-Eisen h tragen auch die erwähnte Bremse, welche auf die Mittelschiene wirkt. Diese Bremse besteht aus ein Paar eisernen Schuhen e, von denen einer an jeder Seite der Schiene angebracht ist und die an den Enden durch Gelenke g g verbunden sind. Diese Schuhe stehen in der Mitte ihrer Länge mit den Enden von einem kreuzförmigen Hebel h in Verbindung, der an dem untern Ende von einer kurzen vertikalen Welle i befestigt ist, welche durch die Führungsplatte k von dem ⊔-Eisen durchgeht und ist an dem obern Ende mit einem andern Hebel l ausgestattet. Letzterer steht in der gewöhnlichen Weise mit einer Schraube und Handrad in Verbindung, vermittelst welchen die vertikale Welle i theilweise gedreht und die beiden Schuhe e an die Mittelschiene angepresst werden können. Die Bewegung dieser Schuhe ist daher ähnlich mit derjenigen von den beiden Haupttheilen eines gewöhnlichen Parallellineals.

Diese an jedem Personenwagen angebrachten Bremsen sind unabhängig von einander, d. h. es ist keine continuirliche Bremse, welche sich über den ganzen Zug erstreckt. Die Wagen sind indess nach amerikanischem Princip gebaut, wobei die Sitze (wie bei den Omnibus) zur Seite von einem Mittelgang angebracht sind, und wodurch man während der Fahrt zu den Platformen gelangen kann, wo die Bremskurbeln angebracht sind.

(Engineering vom 29. März 1867.)

Heizversuche an Locomotiven.

In der Versammlung des Bezirksvereins deutscher Ingenieure zu Chemnitz am 20. Octbr. 1868 theilte Hr. Rechutnys Einiges über Heizversuche an Locomotiven mit, welche auf der Strecke Leipzig-Hof angestellt wurden und welche darthun, dass bei einem Kohlen- und Cokespreise von beziehentlich 16 und 31

Sgr. pro. Ctr. die Kohlenfeuerung nur 70% der Cokesfeuerung kostet. Bei Maschinen, welche häufig stillstehen, sind sogar nur 60% der Letzteren erforderlich, indem Kohle ohne starken Luftzug weniger stark verbrennt als Cokes. Diesem schloss sich eine Mittheilung über den Kohlenverbrauch der Locomotiven mit Rauchverbrennung an. Die mit solcher auf den Königlich Sächsischen westl. Staatsbahnen angestellten Versuche haben jedoch ein wenig befriedigendes Resultat ergeben.

(Zeitschr. des Ver. deutscher Ingen. 1869 S. 409.)

Mittel zur Befestigung der Dampfkolben an ihren Stangen.

(Hierzu Fig. 6 und 7 auf Taf. H.)

Vickers Sohn u. Comp. in Shefield wenden bei ihren Dampfhämmern für die Befestigung der Dampfkolben an den Kolbenstangen folgendes bewährte Mittel an.*)

Die Stange ist, wie die Fig. 6 auf Taf. H zeigt, an der Stelle, wo sie von unten in den Kolben eintritt, bedeutend verstärkt und dann so weit sie in der Nabe des Kolbens liegt, stark konisch, mit der Verjüngung nach oben, abgedreht. Ueber der Nabe des Kolbens hat die Stange ein Schraubengewinde, dessen Kerndurchmesser etwas grösser ist, als der Durchmesser des Haupttheiles der Kolbenstange, und auf diesem Schraubengewinde sitzt die Mutter, welche die wesentliche Eigenthümlichkeit dieser Befestigungsweise bildet. Diese Mutter ist äusserlich nach einer Verjüngung von 1:20 abgedreht und hat, wie Fig. 7 zeigt, an einer Stelle einen durchgehenden Spalt, sowie an fünf andern, gleichmässig über den Umfang vertheilten Punkten tief eingeschnittene Kerben. Dadurch erhält die Mutter eine gewisse Elasticität, und wenn sie aufgeschraubt wird, so öffnet sie sich an der gespaltenen Stelle. Nach dem Aufschrauben wird ein bis zum Rothglühen erhitzter schmiedeeiserner Ring über die Mutter aufgezogen. Dieser Ring schliesst nach der Erkaltung die Mutter wieder und drückt ihr Gewinde in das Schraubengewinde fest ein. Das Lösen der Verbindung kann nur dadurch geschehen, dass man den aufgezogenen Ring wieder stark erhitzt.

(Engineering vom Febr. 1869. p. 117).

Hagen's Dampfkolben.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 8. September 1868 machte Hr. Maschinenmeister C. Hagen Mittheilung von einem nach seinen Angaben in der Werkstätte zu Stargard ausgeführten und durch längere Benutzung als sehr bewährt befundenen Dampfkolben für Locomotivcylinder. Der Kolben ist an seiner im Ganzen 2⅛ Zoll breiten Umfangsfläche mit zwei Nuthen versehen, in welche aus 2 Hälften bestehende Ringe von ganz weichem Messing, durch eine Feder an den Cylinder angepresst, eingelegt sind. Diese Kolben functionirten nach 10 monatlichem Gebrauche bei ca. 3500 durchlaufenen Meilen noch sehr gut, obgleich sich bei Revision derselben ergab, dass die Ringe mehrfach beschädigt, auch zerbrochen waren, ohne dass letzterer Umstand einen merkbaren nachtheiligen Einfluss durch Dampfverluste etc. zur Folge gehabt hätte. Hieran wurde die Bemerkung geknüpft, dass sogar schon die Absicht ausgesprochen worden wäre, Kolben ohne irgend welche Dichtung, nur durch Kolbenstangen an beiden Seiten geführt, anzuwenden, welche Absicht, wie Hr. Wedding bemerkte, in Amerika bereits zur Ausführung gebracht sein soll. Hr. Wiebe erwähnte mit Bezug auf die Anordnung der Nuthen die ähnliche Einrichtung, nur mit einer grösseren Anzahl von Nuthen, jedoch mit gänzlicher Fortlassung der Ringe, wie sie angewendet ist bei den Kolben der Luftpumpen für die atmosphärische Eisenbahn von St. Germain. A. a. O.

*) Diese Befestigungsmethode dürfte sich auch für Locomotivkolben eignen.

Anmerk. der Redaction.

Die Achsbüchsen von den Wagen der Südrussischen Eisenbahn.

„Im Nachtrage zu der im I. und II. Heft des Organs Jahrgang 1869 erschienenen Mittheilung über die südrussischen Eisenbahnen ist in Betreff der Achsbüchsen noch nachzutragen, dass nicht alle Wagen, sondern nur ein Theil und zwar der in der jüngsten Zeit gelieferten Wagen mit Achsbüchsen nach Beuther's Patent, versehen ist.

Bis zum 31. März lfdn. Jrs. waren nämlich auf der Odessa'er Eisenbahn für die Linie Odessa-Elisabethgrad-Krementschug im Betriebe vorhanden:

1) 39 sechsrädrige und 626 vierrädrige Wagen geliefert vom Jahre 1864—1865 mit altartigen Achsbüchsen (zus. 1369 Achsen.)
2) 1092 vierrädrige Wagen geliefert vom Jahre 1865 bis Ende März 1869 mit Achsbüchsen auf Oelschmierung, nach dem System des Ober-Maschinen-Ingenieurs der Odessa-Elisabethgrad-Eisenbahn Herrn A. Schmidt von Schmidtfelden (zus. 2184 Achsen) und
3) 162 vierrädrige Wagen geliefert vom October 1868 bis Ende März 1869 mit Achsbüchsen nach Beuther's System (zus. 324 Achsen).

Odessa im Mai 1869. A.

Wagen-Achsbüchse von Joseph Green Cooke in Vera-Cruz.

(Engineering vom 9. August 1867, S. 114.)

Hierzu Fig. 8—10 auf Taf. G.

Diese Achsbüchse ist so construirt, dass das Gewicht des Fahrzeugs, dem sie angehört, nicht in der gewöhnlichen Weise mittelst der Achsbüchse auf die Achse übertragen wird, sondern direct auf dem Obertheil des Lagerfutters ruht, indem letzteres sich in verticaler Richtung frei in der Achsbüchse bewegen kann. Fig. 8 ist zum Theil eine vordere Ansicht, zum Theil ein Querdurchschnitt der Achsbüchse, Fig. 9 ein Längendurchschnitt und Fig. 10 eine obere Ansicht. Die Details der Construction sind folgende: Rings um

den inneren Bund G der Achse ist ein abgedrehter Metallring B so angebracht, dass er eine zu seiner Aufnahme in der Achsbüchse A angebrachte kreisförmige Vertiefung ausfüllt. Zwischen diesen Ring B und den Achsbund G ist eine Packung J von Kautschuk oder einem anderen passenden Material eingelegt, welche verhütet, dass das Oel an dieser Stelle ausfliesst; die Schrauben H H, welche von der Vorderseite der Achsbüchse bis zu dem Ring B reichen, drücken letzteren gegen die Packung J. Die Schrauben H H sind, wie ersichtlich ist, mit Gegenmuttern versehen, um das Oel an den Durchgangsstellen der Schrauben am Durchsickern zu hindern.

Die Achsbüchse A ist oben offen gegossen, damit das Lagerfutter E, welches auf der Achse aufliegt, eingegossen werden kann; über dem Lagerfutter ist eine Schicht oder Packung N aus Kautschuk oder einem andern geeigneten elastischen Material angebracht, auf welcher eine gusseiserne Platte F ruht. Das Gewicht des Güter- oder Personenwagens wird von der Platte F getragen und die Packung N, welche dasselbe auf das Lagerfutter E und die Achse D überträgt, vertheilt den Druck gleichmässig auf die ganze obere Fläche des Lagerfutters. Die Packung N verhindert gleichzeitig, dass Oel, welches in Folge des Aufstossens des Wagens in die Höhe gedrückt werden könnte, ausfliesse. Der äussere Bund der Achse hat ein kleines Lager (Tragfläche) an der Büchse bei K, um letztere gerade zu erhalten und um den unteren Theil der Stopfbüchse aufzunehmen. Durch Entfernung der Wagenfeder C kann das Lagerfutter E und die Packung N nebst der über letzterer befindlichen Platte F herausgenommen und untersucht, sowie gleichzeitig das Oel in der Büchse nachgesehen und dessen richtiger Stand hergestellt werden. Der Boden der Achsbüchse ist zum Ablassen des Oeles mit einer Oeffnung versehen, die mittelst eines Pfropfes P geschlossen gehalten wird. Das Oel wird in die Achsbüchse gefüllt und zwar entweder ehe das Lagerfutter sich an seinem Platze befindet oder es wird mittelst einer Einlassröhre an dem Schraubenpfropfen L eingebracht.

E. F.

Die Amerikanischen Eisenbahnen und ihre Betriebsmittel.

Der Zustand des Oberbau's der amerikanischen Eisenbahnen ist unzweifelhaft viel schlechter als auf den Europäischen Bahnen. Das Schienenprofil ist in der Regel zu leicht für die Belastung der Räder der Betriebsmittel, und die Unterbettung höchst mangelhaft; wirkliches Bettungsmaterial fehlt in der Regel ganz. Die Qualität der dortigen Schienen ist bekanntich auch herzlich schlecht, aber noch viel schlimmer, d. h. gefährlicher für den Betrieb, ist die unglaubliche schlechte Unterhaltung der dortigen Bahnen. Wer eine solche Bahn nicht gesehen hat, kann sich kaum eine Vorstellung vom Zustand des Oberbau's machen; die Schienen sind zerspalten, zerdrückt, nach allen Richtungen verbogen, überhaupt in einem Zustand, dass ein Europäischer Ingenieur kaum die Möglichkeit des Betriebes einer solchen Bahn zugeben würde. Die Verlaschung der Schienenstösse ist entweder sehr mangelhaft oder es sind überhaupt keine Laschen vorhanden. Die Zwischenräume zwischen den Schienen an den Stössen betragen oft mehrere Zoll und die Schienen liegen dabei an den Stössen häufig nicht einmal auf einer Schwelle. Schienenbrüche sind etwas ganz Gewöhnliches, was um so weniger zu verwundern ist, da Monate lang im Winter die Bahn gefroren ist.

Diesen rauhen Bahnen musste in Amerika das Betriebsmaterial angepasst werden, wofür sich die Drehschemel besonders eignen. Man findet dieselben in sehr verschiedenartiger Weise, für 2 oder 4 Räder, construirt, und in der That sind schon viel verschiedene Constructionen erprobt, welche alle denselben Zweck verfolgen, nämlich die Achsen zu veranlassen, sich in den Curven radial zu stellen.

Eine sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeit der Amerikanischen Betriebsmittel sind bekanntlich die gusseisernen Räder, welche in Nordamerika in vorzüglicher Güte fabricirt werden, und zwar aus dem besten (kalt erblasenen) Holzkohlen-Roheisen, welches so zähe ist, dass Probestangen davon eine absolute Festigkeit von 36000 bis 42000 Zollpfund pro Quadratzoll Engl. zeigten. Auch in Deutschland und Ungarn werden bekanntlich auf einigen Eisenwerken Hartgussräder von ähnlicher Güte producirt. Die Fabrikation erfordert grosse Sorgfalt und ist überhaupt nur bei Benutzung des besten Materials ausführbar; die in dieser Hinsicht mit Schottischem Eisen angestellten Versuche sind bisher vollständig fehlgeschlagen. Das zu dieser Fabrikation benutzte Roheisen kostet in Nordamerika $6\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ £ per Tonne und die daraus hergestellten Räder 14 bis $14\frac{1}{2}$ £ per Tonne. Dieselben werden nicht auf die Achsen gekeilt, sondern mit hydraulischen Pressen daraufgedrückt; sie können im Durchschnitt 100000 bis 150000 Engl. Meilen durchlaufen. Die Achsbüchsen sind einfach aber zweckmässig construirt und werden in der Regel mit rohem Petroleum geschmiert, welches in Amerika nur 6 Pce. per Gallon kostet.

Es ist erfreulich zu sehen, dass die Eisenbahngesellschaften in Nordamerika sich bemühen, die Personenwagen angenehm und zweckmässig einzurichten. Namentlich die Ventilation der Wagen ist in neuerer Zeit sehr vervollkommnet worden. Die einfachsten und gebräuchlichsten Ventilatoren bestehen in einem flachen Brett von etwa 7 Zoll Breite bei 13 bis 14 Zoll Höhe, welches aus dem Fenster herausgeschoben wird, und bei der Fortbewegung des Zuges einen luftverdünnten Raum hinter sich lässt, wodurch die Luft aus dem Wagen angesogen wird.

Die Amerikanischen Locomotiven unterscheiden sich von den Europäischen in vieler Hinsicht, zunächst durch ihr Drehschemel-Vordergestell, sodann auf den Bahnen, die starke Curven enthalten, durch das Fehlen der Spurkränze an den mittleren Triebrädern, so dass ein Klemmen der Räder in den Curven nicht vorkommen kann. In der Regel sind 4, oder bei schweren Locomotiven sogar 6 gekuppelte Triebräder vorhanden. Die mittleren Triebräder ohne Spurkränze sind dann breiter als die übrigen Räder, um gehörigen Spielraum zur seitlichen Bewegung zu behalten. Der Frame der amerikanischen Locomotiven ist viel leichter und weniger steif construirt wie bei den Europäischen. Locomotivkessel aus Stahlblech scheinen in Amerika immer mehr in Gebrauch zu kommen, auch die Feuerbüchsen werden dort häufig aus demselben Material construirt. Die Wanddicke derselben beträgt in der Regel nur $\frac{1}{4}$ Zoll, was für die leichte Dampferzeugung und die Ausdehnbarkeit der Kesselwände sehr günstig ist.

Die Last, welche auf den Triebrädern der Amerikanischen Locomotiven ruht, beträgt 80 bis 120 Ctr., eine reichlich grosse Belastung für die schwachen Schienen, welche neu nur 56 bis 60 Pfd. Engl., und nach mehrjähriger Abnutzung häufig nur 48 bis 52 Pfd. per Yard wiegen, wodurch sich die grosse Zahl der in Amerika vorkommenden Schienenbrüche umsomehr erklärt. Die schweren Locomotiven bewirken natürlich eine verhältnissmässig schnelle und starke Abnutzung der Schienen, die Wagen tragen aber auch das ihrige dazu bei, zumal da sie mit sehr mangelhaften Tragfedern versehen sind. Bei Tausenden von Wagen bestehen die Tragfedern nur aus kleinen Gummi-Polstern und im Winter ist dabei von Elasticität überhaupt nichts zu bemerken.

Das Verhältniss der Nutzlast zum todten Gewicht ist bei den Amerikanischen Personenwagen sehr ungünstig. Diese Wagen enthalten etwa 70 Passagiere und wogen dabei nach der älteren Construction 240 bis 300 Ctr. nach der neueren vervollkommneten Construction beträgt ihr Gewicht sogar 300 bis 340 Ctr. Die gesammten Salonwagen (drawing-room-cars) sind noch schwerer und die Schlafwagen wiegen sogar 400 bis 700 Ctr. Die Güterwagen sind meistens bedeckt, 28 bis 30 Fuss lang, etwa 8½ Fuss breit, mit einem Drehschemel unter jedem Ende. Das Eigengewicht derselben ist 180 bis 220Ctr., ihre Tragfähigkeit nur 180 bis 240 Ctr., während bei den Englischen Güterwagen das Verhältniss der Tragfähigkeit zum Eigengewicht mindestens um 30 Procent günstiger ist.

(Nach dem Engineering).
H. T.

Selbstwirkende Liderungen.

Neuerlich sind in England eine neue Art von Packung eingeführt worden, welche solche Vortheile darbietet, dass sie sich schnell grossen Beifall bei den Besitzern von Dampfmaschinen im ganzen Königreiche erworben hat. Obwohl daselbst erst kürzlich eingeführt, ist sie schon fast auf allen Eisenbahnen in Amerika in Gebrauch, und zugleich bei einer unzähligen Menge von stehenden und Schiffsmaschinen angewendet. Es giebt zwei Arten dieser Packung; eine für Dampfmaschinen und eine andere für hydraulische Zwecke. Die erste besteht aus einer Anzahl von Baumwollenzöpfen in Verbindung mit einem weissen Schmierpulver, welches aus drei mineralischen Bestandtheilen, genau seinem Zwecke entsprechend, zusammengesetzt ist. Dieser innere Kern ist mit einem Schutzmaterial umhüllt und das Ganze in eine Hülle von geflochtenem Flachs eingeschlossen. Die Verfertigung dieser Packung wurde bei der Lubricative Packing-Company No. 5 Hackney-road eingeführt und ihr Erfolg ist der Art, dass ungeachtet der neuen Einführung die Werke in vollster Arbeit stehen. Da die Packung selbst schmiert, erfordert sie weder Oel, noch irgend eine Schmiere, wie lange sie auch benutzt werden mag; sie ist rein, dauerhaft und verkohlt nicht; reducirt die Reibung auf ein Minimum; hält die Stangen rein und glatt; ist leicht angebracht; schützt vor Zeitverlust und Verwüstungen von Material — aus diesem Grunde allein bringt sie ihre Kosten mehrfach wieder ein. Sie wird in verschiedenen Grössen hergestellt, so dass sie in jede Stopfbüchse passt, von der ¾zölligen Schieberstange bis zur Dampf- und Pumpenkolbenstange von 2 Zoll oder mehr Durchmesser. Sie ist stets zum Gebrauche fertig, da man sie nur in Ringe zu schneiden und um die Stange wie gewöhnliche Packung zu legen hat; aber sie lässt sich leichter einlegen, da sie verhältnissmässig wenig Druck nöthig hat. Aus einer grossen Anzahl von Zeugnissen seitens der verschiedensten bedeutenden Firmen, welche alle ihre Zufriedenheit mit der Packung aussprechen, geht hervor, dass alle welche damit Versuche gemacht haben, ihren steten Gebrauch beabsichtigen, weil sich herausgestellt hat, dass sie jede andere faserige oder gewebte Packung, welche Oel erfordert, mehrfach überdauert, und nach längerem Gebrauche ebenso leicht aus der Stopfbüchse entfernt, wie eingebracht werden kann. Ausserdem ist sie noch bei einer Anzahl Eisenbahnen zur vollsten Zufriedenheit eingeführt worden.

Die zweite Art der Packung ist für hydraulische Zwecke bestimmt und besteht aus Baumwollzöpfen, welche mit einer Lösung von harzigen und fetten Bestandtheilen gesättigt und in eine Bedeckung von geflochtener Baumwolle eingehüllt sind. Diese Packung verbindet verschiedene Eigenschaften mit der gleichen Leichtigkeit der Benutzung wie die vorige und leistet für Pumpen aller Art dasselbe wie die erstere für Dampfmaschinen. Sie wird von Säuren nicht angegriffen und kann mit oder ohne Schmiere gebraucht werden. Sie ist im Stande grosser Reibung zu widerstehen, da sie den nöthigen Grad von Elasticität besitzt, um die Pumpenkolben stets in guter Verfassung zu erhalten. Von dieser Packung wird ebenso lobend wie von der Dampfpackung gesprochen und nach den bisherigen Resultaten ist kein Zweifel, dass die selbstschmierende Packung überall, wo sie benutzt wird, mit der Zeit den Vorrang gewinnen wird.

Beide Art von Packung sind Gegenstand von Patenten in England und den meisten Ländern des Continents; zu haben ist sie allein bei House und Gardener, No. 1 und 2, Great chesterstreet buildings City, London.

(Mechanics' Magazine. Decbr. 1868 p. 449).

Fairlie's Dampfwaggon.

Unter dem Einflusse der gegenwärtig in England herrschenden Bestrebungen, das Gewicht der Betriebsmittel auf Eisenbahnen zu vermindern, ist der in Folgendem beschriebene, für den Personentransport in Städten bestimmte Dampfwaggon entstanden, dessen Entwurf von R. F. Fairlie in Verbindung mit J. Samuel herrührt. Derselbe hat zwei vierrädrige Gestelle, von denen das eine am vorderen Ende des Wagens befindliche; den Kessel und die Maschine, sowie das vordere Ende des Wagens trägt, während das hintere Gestelle unter dem hintern Ende des Wagens sich befindet und den Rest des Wagengewichtes aufnimmt. Das Vorder- oder Maschinengestell besteht wie gewöhnlich aus Längen- und Querrahmen mit möglichst reichlicher Verwendung von Stahl zur Abminderung des Gewichtes. Die Trittplatte erstreckt sich über die ganze Oberfläche, welche die Rahmen einschliessen, und giebt hinreichend Raum zur Aufstellung eines Vertikalkessels, zur Aufbewahrung des Brennmaterials, zum Aufenthalt für den Maschinenführer und zur Aufnahme einer Maschine mit 8 Zoll Cylinderdurchmesser und 12 Zoll Kolbenhub. Die Räder des Vordergestelles haben 4 Fuss Durchmesser und sind gekuppelt.

Der Kessel, welcher kreisrunde Gestalt hat, steht auf einem kreisrunden hohen Sockel mitten zwischen den vier Rädern, auf der Aussenfläche des Sockels ist das Wagengestell drehbar und der Inneuraum dient als Aschenfall für die Kesselfeuerung. Das vordere Ende des Wagenrahmens ist zu einem Bande zusammengezogen, welches mit einem zwischenliegenden Messingfutter um den Sockel herum gelegt ist, und dem Vordergestelle eine Drehung von 90° um seine Achse gestattet. Dadurch wird ein Theil des Wagengewichtes auf das Vordergestelle übertragen; der übrige Theil des Wagengewichtes ruht auf dem Hintergestelle, welches 4 Räder von $2\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser hat.

Der Wagenrahmen hat die Aufgabe, die Rädergestelle in geeigneter Entfernung von einander zu halten, den Wagenkörper zu tragen, alle durch Schub oder plötzliche Drehung veranlassten Stösse aufzunehmen und Raum für die Aufnahme des Speisewassers zu gewähren. Er besteht aus 4 parallelen Längenrahmen, welche durch Querrahmen und Diagonalstangen gegeneinander abgesteift sind. Die beiden Innenrahmen stehen um 4 Fuss auseinander und von diesen stehen wieder die Aussenrahmen um $2\frac{1}{4}$ Fuss ab. Der Raum zwischen den Innenrahmen ist durch eine Decke und einen Boden geschlossen, wodurch ein langer schmaler Wasserbehälter entsteht. Zur Vermeidung von Seitenabweichungen ist jeder Längenrahmen durch eine Zugstange abgesteift.

Auf dem Wagenrahmen ist der Wagenkörper befestigt; da er unabhängig vom Rahmen ist und keinen Theil desselben bildet, so kann er für Reparaturzwecke abgenommen und durch einen andern ersetzt werden. Die bewegliche Verbindung des Wagenrahmens mit dem Vordergestell gestattet auch die Auswechselung der Maschine.

Die Gewichte der Maschine und des Wagens einschliesslich eines Wasser- und Brennmaterialvorrathes für 40 engl. Meilen, betragen noch nicht 280 Ctr., und bei einer Belastung mit 90 Reisenden wird kaum das Gewicht von 400 Ctrn. erreicht. Das todte Gewicht verhält sich also zu dem nützlichen wie $2\frac{1}{3}:1$, ein bisher nie erreichtes Verhältniss. Da das Adhäsionsgewicht 55% des Gesammtgewichtes auch noch im ungünstigsten Falle beträgt, so ist es für alle Fälle genügend und reicht unter Umständen von $\frac{1}{20}$ aus.

Bei 400 Ctr. Totallast beträgt die Reibung der Rädergestelle durchschnittlich 200 Pfd., und rechnet man hierzu noch für Luftwiderstand etc. bei 40 engl. Meilen Geschwindigkeit wieder 200 Pfd., so ist an den Schienen eine Zugkraft von 400 Pfd. auf horizontaler Bahn erforderlich. Ein Cylinderpaar von 8 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Kolbenhub giebt bei 100 Pfd. Kesselspannung und 4 Fuss im Durchmesser haltenden Triebrädern eine Zugkraft von 1600 Pfd. an den Schienen, also das vierfache der auf horizontaler Bahn erforderlichen Kraft. Bei einer Steigung von $\frac{1}{100}$ werden 450 Pfd. Zugkraft mehr, als auf horizontaler Bahn, also im Ganzen 850 Pfd. erfordert, und es bleiben daher immer noch 750 Pfd. disponibel, welche das Anhängen eines zweiten Wagens mit ebenfalls 90 Passagieren noch gestatten.

Der Brennmaterialverbrauch berechnet sich wie folgt: Gesetzt, es werde die ganze Zugkraft von 1600 Pfd. an den Schienen aufgebraucht, so entspricht dies einer Leistung von 170 Pferdekräften: dies giebt, wenn man 3 Pfd. Kohlenverbrauch pro Pferdekraft annimmt, 510 Pfd. Kohlen auf 40 engl. Meilen, oder 13 Pfd. pro engl. Meile. Und werden mit 1 Pfd. Kohle 7 Pfd. Wasser verdampft, so beträgt der Wasserverbrauch 91 Pfd. pro engl. Meile oder 3570 Pfd. auf 40 engl. Meilen.

Der Radstand zwischen den äussersten Achsen beträgt 57 Fuss und zwischen den Achsen eines Gestelles 6 Fuss. Der Minimalradius der Curven ist nur von der letzten Dimension abhängig und beschränkt sich daher auf 130 Fuss. Mit kleiner Geschwindigkeit kann man aber noch Curven von 35 Fuss befahren und diese würden sich auf den Bahnhöfen zum Umdrehen der Züge empfehlen, wodurch die Drehscheiben entbehrlich würden.

Die Maschine erfordert zu ihrer Bedienung nur einen Mann und der Conducteur, welcher seinen Platz unmittelbar hinter dem Maschinenführer hat, um stets mit ihm in Verbindung zu sein, kann die Bremsen mitbedienen, welche auf alle Räder zugleich wirken. Der Maschinenführer kann aber auch, unabhängig vom Conducteur, die Bremsen anziehen. Selbstverständlich können dergleichen Wagen bei ihrem geringen Gewicht viel rascher angehalten und in Gang gesetzt werden, als die gewöhnlichen Züge. (Pract. Mechan. Journal April 1869 p. 8.)

Ueber die Fabrikation und die Dauer der messingenen Siederohre in mit Steinkohlen geheizten Locomotivkesseln.

Von **G. A. Everitt.**

Die Steinkohlenfeuerung in Locomotivkesseln und die Wirkungen, welche die Steinkohlen im rohen Zustande auf die Siederohre und Feuerbüchsen ausüben, bilden eine Frage von grosser Wichtigkeit. Da das Metall, welches seit einiger Zeit den Fabrikanten zur Verfügung steht, sich häufig hart und brüchig zeigt so hat man sich vorwiegend mit den Legirungen, welche für die Rohre anzuwenden sind, beschäftigen müssen und die Nothwendigkeit erkannt, die Schwierigkeiten schon bei Auswahl der Kupferplatten zu überwinden. Es ist überdies eine fast allgemein angenommene Ansicht, dass seit der Verwendung von Steinkohlen die Dauer der Locomotivkessel abgenommen hat.

Vor dem Jahre 1852 wurde das Schmelzkupfer je nach dem Grade der Raffinirung in drei Classen getheilt, deren Qualitäten sich so von einander unterschieden, dass zwischen den einzelnen Classen eine Preisdifferenz von 2 Pfd. Sterling auf die Tonne (ungefähr 20 Sgr. pro Ctr.) bestand. Das in einem Schmelztiegel umgegossene Metall wurde folgendermaassen classificirt man schöpfte zuerst den obersten und reinsten Theil ab, welcher die erste Qualität (the best selected copper) bildete; das zweite Ausschöpfen gab die zweite Qualität (tough cake), und endlich der die meisten Verunreinigungen enthaltende Rest des Tiegels bildete die dritte Qualität (tile copper).

Vom Jahr 1852 an liess man die dritte Qualität weg, indem man den Tiegel durch zwei Ausschöpfungen leerte, und man hatte daher nur noch zwei Kupfersorten, best selected und tough cake, mit einem Preisunterschiede von 3 Pfd. Sterlg. pro Tonne (1 Thlr. pro Ctr.) Diese Abänderung wirkte sehr ungünstig auf die Dauerhaftigkeit des Platten- oder Blechkupfers

aus der zweiten Qualität, weil diese schlechter war, als die frühere zweite Qualität. Die Folge war eine erhöhte Nachfrage nach Kupfer erster Qualität für die Locomotiven, und um dieser zu genügen, schöpfte man für die erste Qualität tiefer aus, wodurch nicht nur auch noch die erste Qualität schlechter wurde, als die frühere erstere, sondern auch die zweite kaum besser als die frühere dritte.

Eine im Jahre 1858 im Arsenal zu Chatham angestellte, sorgfältige Probe ergab, dass die aus Kupfer zweiter Qualität hergestellten Bleche für Schiffsbekleidungen nicht mehr soviel Dauer als früher besassen; manche von ihnen hatten in zwei Jahren 14 Procent an Gewicht verloren, während Bleche, deren Herstellung bis in das Jahr 1825 zurückging, nachdem sie 18 Jahre lang fortwährend im Meere gewesen waren, nur 1/4 Prct. verloren hatten. Die durchschnittliche Dauer einer Schiffsbekleidung ist jetzt auf 3 bis 4 Jahre gesunken, während sie früher 20 bis 25 Jahre betrug, ein Unterschied, welcher nur der neuern Praxis, das Kupfer der ersten Qualität tiefer als früher auszuschöpfen, zuzuschreiben ist. Die nämliche Beobachtung hat man auch an den Feuerbüchsen der Locomotiven gemacht, und wahrscheinlich beruht ihre geringere Dauer auch auf denselben Ursachen.

Neuerdings ist in Chatham durch ein Schiff, welches nach einem längern Aufenthalt in den Docks in See stechen sollte, die Aufmerksamkeit wieder auf diese Frage gerichtet worden. Man fand nämlich bei der dem Auslaufen vorhergehenden Untersuchung des Schiffes, dass die Siederohre der Kessel, obschon sie neu waren, in so hohem Grade ausgingen, dass sie sofort ausgewechselt werden mussten. Die Ursache schrieb man der schlechten Qualität des Kupfers zu, welches zu der Legirung, aus der die Röhren bestanden, verwendet worden war, und um die Wiederkehr solcher Vorfälle zu verhindern, ordnete die Admiralität im Jahre 1865 folgende Probe an:

Einigen in einem Tiegel eingeschmolzenen Röhrenstücken wird soviel Zink zugefügt, dass die Legirung aus 62 Procent Kupfer und 38 Proc. Zink besteht, weil diese Legirung sich heiss auswalzen lässt, und die grösste Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreissen darbietet. Dann giesst man den Inhalt des Tiegels in eine Stabform und walzt den Stab im heissen Zustande so lange aus, bis man eine Platte von 1/4 Zoll Stärke erhält. Von dieser schneidet man Streifen von 1 Zoll Breite ab. Ist das angewendete Kupfer von guter Qualität, so muss die Widerstandsfähigkeit dieser Streifen gegen Zerreissen mindestens 24 Tonnen pro Quadratzoll (3780 Kilogr. pro Quadratcentimeter) betragen.

Da die Siederohre immer mehr Kupfer enthalten, als die Probelegirung, so kann der Zinkzusatz zur Verminderung des Kupfergehaltes befremdlich erscheinen. Der Grund ist der, dass die an Kupfer zu reichen Legirungen in Folge ihrer grössern Geschmeidigkeit bei den Zerreissungsversuchen sich stark ausdehnen und die oben angegebene Belastung nicht tragen können. Auch das Glühen der Legirung vor dem Walzen ist zum Gelingen der Probe unerlässlich. Endlich kann man bei der vorgeschriebenen Normallegirung auch aus dem Bruch auf die angewendete Kupferqualität schliessen.

Everitt hat sich zu wiederholten Malen Legirungen nach dem vorgeschriebenen Verhältniss dargestellt und der Probe unterworfen; dabei aber sich überzeugt, dass man nur dann auf das sichere Gelingen des Versuchs rechnen kann, wenn man Kupfer erster Qualität anwendet. Indessen fangen seit einiger Zeit die Fabrikanten an, die Probelegirung herzustellen. Everitt selbst unterwirft alle Kupfersorten, welche für die Fabrikation von Siederohren bestimmt sind, der obigen Probe.

Die gegenwärtig gebräuchlichen Rohre für Locomotiv- und Schiffskessel sind gezogen und bestehen aus 2 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink; das Verhältniss erleidet aber wegen der Flüssigkeit des Zinks beim Schmelzen eine kleine Veränderung. Everitt hat bei der Analyse 69 bis 68 Proc. Kupfer und 31 bis 32 Proc. Zink gefunden.

Es entsteht nun die Frage, ob dies wirklich die besten Verhältnisse sind und ob man nicht durch einen grössern Kupferzusatz die Dauer der Röhren erhöhen und dieselben widerstandsfähiger gegen die Einwirkung des in den Steinkohlen enthaltenen Schwefels machen könnte. In Frankreich enthält in der That die Röhrenlegirung 70 Proc. Kupfer und dasselbe Verhältniss hat man auch in England bei der Nordostbahn angenommen, wo Fletcher aus einer mehr als zwanzigjährigen Erfahrung nachgewiesen hat, dass ein geringerer Kupfergehalt als 70 Proc. die Dauerhaftigkeit der Röhren vermindert. Die Nordwestbahn verwendet seitdem 70 Proc. Kupfer erster Qualität und 30 Proc. bestes schlesisches Zink. Das Resultat ist gewesen, dass auf dieser Bahn, wo das Speisewasser selten schlecht ist, 15 Sätze Röhren aus dieser Legirung durchschnittlich je 87808 engl. Meilen und dagegen 54 Sätze Röhren mit geringerem Kupfergehalt nur je 81665 engl. Meilen durchlaufen haben. Eine allgemein giltige, zuverlässige Statistik der Röhrendauer lässt sich freilich nicht aufstellen, weil dieselbe nicht nur von der Beschaffenheit des Speisewassers, sondern auch von der Reinheit der verwendeten Steinkohlen abhängt. In England nimmt man an, dass eine Röhre 100,000 bis 150,000 engl. Meilen durchlaufen kann.

Everitt hielt die Anwendung der Legirung mit 70 Proc. Kupfergehalt für eine so wichtige Verbesserung, dass er sie sofort in seiner eignen Fabrik für die Fabrikation der Locomotivkessel-Siederohre eingeführt hat, und er findet seine Ansicht auch in dem Umstande bestätigt, dass man die gedachte Legirung ja selbst Legirungen mit noch höherem Kupfergehalte, immer dann anwendet, wenn etwas darauf ankommt, die Legirung möglichst widerstandsfähig gegen die Einwirkung von Schwefel oder Säuren zu machen.

Bisher hat man für Locomotivkessel-Siederohre verschiedene Legirungen angewendet, in welchen die Kupfermenge bisweilen nur 60 Proc. betrug, wie z. B. das Muntz-Metall, welches sich bei der Bearbeitung im heissen Zustande vollkommen dehnbar zeigt. Solche Röhren sind, nachdem sie ausser Betrieb gesetzt waren, häufig billig verkauft worden, weil man die Zusammensetzung nicht immer genau kennt. Auch dieser Nachtheil wird durch die Einführung einer Normallegirung beseitigt, weil man dann den Werth immer nach dem Kupfergehalt bestimmen kann.

Nächstdem ist aber auch die Wanddicke des Metalls von Bedeutung. Ueber diese Frage herrschen in Eisenbahnkreisen sehr verschiedene Ansichten. Everitt nimmt an, dass Legirungen

mit höherem Kupfergehalt regelmässig eine grössere Dehnbarkeit besitzen, und schliesst daraus, dass man solchen Röhren, unbeschadet ihrer Dauer, eine etwas geringere Wanddicke geben kann. Die vorkommenden Stärken am schwachen und am dicken Ende schwanken zwischen Nr. 13 und Nr. 9 (0.095 und 0,15 engl. Zoll) einerseits und Nr. 15 und 13 (0.07 und 0.095 engl. Zoll) andererseits: die gewöhnlichen Dicken entsprechen Nr. 13 und 10 (0.095 und 0.155 engl. Zoll). Die dicksten Röhren von Nr. 13 und 9 sind nur auf einer oder zwei Bahnen im regelmässigen Dienst: sie sind schwer dicht zu halten, wenn der Kessel eine lange Feuerbüchse hat. Nach dieser Richtung hat Everitt mit Röhren von Nr. 15 und 13 weit bessere Resultate erzielt. Ueber die Dauer der schwächsten Röhren liegen noch keine sichere Angaben vor; nur soviel steht fest, dass sie im Ankaufe bedeutend billiger sind. Sie wiegen bei 11 Fuss Länge 21 Pfd. (3m35 Länge und 9.51 Kilogr. Gewicht), während starke Röhren von gleicher Länge 26 Pfd. (11,78 Kilogr.) wiegen, was für einen Satz von 150 Röhren einen Unterschied im Gewicht von 750 Pfd. und im Preise von 193 Thalern ausmacht. Sehr gute Resultate hat man auf einer grossen Bahn mit Röhren von Nr. 15 und 13 und 1⁹/₁₆ Zoll (39mm) äusserem Durchmesser erhalten.

In der grossen Steifigkeit der starken Röhren mag wohl eine Ursache der oben erwähnten Schwierigkeit, sie dicht zu halten, liegen, in so fern sie sich in geringerem Maasse als die schwachen Röhren, der Verschiedenheit der Ausdehnung, welche sie selbst und welche die Röhrenplatten erleiden, anpassen. Bei 11 Fuss Länge beträgt z. B. die Ausdehnung des Eisens, welche eine Erwärmung von 178° C. hervorbringt, ¹/₄ Zoll, während die Ausdehnung des Messings ³/₈ Zoll beträgt. Die Differenz von ¹/₈ Zoll, welche sich in der Länge der Röhre nicht geltend machen kann, muss eine Compression des Metalles oder eine Ausdehnung in diametraler Richtung erzeugen. Gegenwärtig werden auf manchen Eisenbahnen die Siederohre vollständig geglüht, und auch die Admiralität befolgt eine ähnliche Praxis für die Siederohre ihrer Schiffskessel; man überzeugt sich dadurch, ob sie die nöthige Weichheit und Dehnbarkeit besitzen.

Unter den verschiedenen Ersatzmitteln der messingenen Siederohre sei hier der Röhren gedacht, welche in der Hauptsache aus Schmiedeeisen bestehen, am Ende aber mit Kupferansätzen verbunden sind, welche an der Feuerbüchsseite angelöthet werden. Das Kupferende und das Eisenende werden schräg abgeschnitten, das Obere von aussen nach innen und das Letztere von innen nach aussen, in einander geschoben und an einander gelöthet. Man will auf diese Weise von der Dehnbarkeit des Kupfers an der Stelle, wo die Röhren mit der Feuerbüchse verbunden sind, Vortheil ziehen und die Undichtheiten, welche man den ganz eisernen Siederohren zum Vorwurf macht, vermeiden. Im Ankauf sind diese combinirten Röhren billiger; ob sie aber auch mit Rücksicht auf den Betrieb ökonomischer sind, erscheint zweifelhaft, da man auf verschiedenen Bahnen, wie z. B. auf der Great Trunk Railway in Canada, wo man Torf brennt, zur Anwendung der messingenen Siederohre zurückgekehrt ist. Eine russische Bahn hat ausschliesslich kupferne Siederohre; als Brennmaterial dient Holz.

Man hat bemerkt, dass Messingrohre unter einer längeren Einwirkung von Feuchtigkeit stark leiden und dass das Metall seine Dehnbarkeit verliert, und hart und brüchig wird. Diese Erscheinung erklärt sich vielleicht durch die Wirkung der in der Atmosphäre der Städte enthaltenen schwefligen Säure. Everitt hat hiergegen mit Erfolg empfohlen, die Niederlagen, in welchen die Rohre aufbewahrt werden, geschlossen zu halten und zu heizen.

(Nach Procedings of Institution of mechanical engineers durch polyt. Centralbl. 1869 S. 725.)

Allgemeines und Betrieb.

Die Strassenbahn mit einer Schiene (System Larmanjat).

(Hierzu Fig. 11—13 auf Taf. F.)

In der Versammlung des niederösterreichischen Gewerbevereins vom 16. April 1869, hielt der Ingenieur Fr. Bömches einen Vortrag über ein neues Eisenbahn-System, dem wir Folgendes entnehmen:

Larmanjat hatte 1867 in Paris eine dreiräderige Strassenlocomotive von 3 Pferdekräften ausgestellt, mit welcher er wiederholt Proben auf den Strassen in der Nähe von Paris angestellt hat. Dabei ergab sich, dass die Lenkung des Vorderrades durch die Unebenheiten der Schotterstrasse erschwert wird und die Seitenschwankungen der angehängten Wagen auf dem stark gewölbten Profile der französischen Strassen, besonders wenn sie nass oder durch Schnee oder Eis schlüpfrig geworden sind, mit zunehmender Geschwindigkeit wachsen und geradezu betriebsgefährlich werden können. Eine Führung sowohl für die Maschine, als auch für die Wagen erschien daher nothwendig und bot die Veranlassung zur Bettung einer Schiene in den Strassenkörper, eine Idee, welche sehr glücklich genannt werden muss, weil sie nach zwei Richtungen fruchtbar ist.

Von den drei Rädern der Maschine läuft nur das vordere, das Leitrad, auf der Schiene und die zwei Triebräder laufen auf der gewöhnlichen Strasse; die Wagen besitzen 4 Räder, zwei in der Längenachse, welche auf der Schiene, und zwei nach der Querachse des Kastens, welche auf der Strasse ruhen. Vermöge dieser Einrichtung dient die Schiene der Locomotive als Leit- und den Wagen als Tragschiene.

Hierdurch wird folgender Zweck erreicht: Die Entwickelung einer ausgiebigen Zugkraft macht die Anwendung schwerer Locomotiven nothwendig, um das Gleiten der Triebräder auf den Schienen zu verhindern. Dadurch also, dass die Triebräder der Larmanjat'schen Maschine auf der Strasse laufen, wird die Adhäsion und mithin auch die Zugkraft vermehrt, ohne dass das Gewicht der Maschine vergrössert wird. Während aber bei der Maschine die Vermehrung der Adhäsion durch Vergrösserung der Reibung nützlich ist, wäre dieselbe bei den Wagen schädlich, weil dadurch das Gewicht der zu transportirenden Last vermehrt

und daher eine grössere Zugkraft erfordert würde. Um letztere auf das Minimum zu reduciren, sucht Larmanjat das ganze Gewicht des Wagens durch die zwei in der Längenachse befindlichen Räder auf die Schiene zu übertragen, während die zwei seitlichen auf der Strasse laufenden Räder nur zur Erhaltung des Gleichgewichtes dienen. Wie richtig diese Anwendung ist, geht aus der Thatsache hervor, dass die Reibung der Strassenfuhrwerke $^1/_{25}$ und die der Eisenbahnwaggons $^1/_{280}$ der fortzuschaffenden Bruttolast beträgt. Nach den angestellten Versuchen macht die Reibung bei den Wagen Larmanjat's nur $^1/_{280}$ der Bruttolast aus.

Wir sehen daher, dass die glückliche Combination der Schiene als Leitschiene für die Maschine und als Tragschiene für die Wagen, die zwei wichtigen Vortheile bietet: einmal die Zugkraft der Locomotive, ohne Vermehrung des Eigengewichtes, zu erhöhen, und dann das Gewicht der zu transportirenden Wagen zu vermindern.

Das System Larmanjat ist kürzlich auf einer im Elsass ausgeführten Probebahn zur Anwendung gekommen, dieselbe verbindet die beiden Ortschaften Raincy (Station der Mühlhauser Linie) und Montfermeil, und hat eine Länge von ca. 5 Kilometer. Die verwendete Schiene, welche in den bestehenden Strassenkörper gebettet ist, steht 1^{m}60 von dem Fusswege ab, hat ein Gewicht von ca. 13 Kilogramm pro lauf. Meter (ca. 8 Pfd. pro Fuss) und ist mittelst Hakennägel auf Querschwellen von 0,^{m}40 Länge, 0,^{m}16 Breite und 0,^{m}07 Höhe, welche in der Entfernung von 1 Meter von einander liegen, befestigt. Das Profil dieser Bahn ist in Fig. 11 und 12 auf Tafel F ersichtlich.

Um die Fahrbetriebsmittel von den Erschütterungen auf der unebenen Strasse weniger leiden zu lassen, wurde auf eine Länge von 200 Meter eine Holzbahn gelegt, welche auf den die Schienen tragenden Querschwellen Langschwellen zeigt, die mit Kies verfüllt, eine gleichmässige ebene Fläche für die Seitenräder bilden (Fig. 13 Tafel F). Die Spurweite der Langschwellen ist 1,^{m}30 und steht die Schiene blos 2 Centimeter über das Niveau der Strasse heraus.

Die grösste Steigung, welche in der Trace vorkommt, ist 1:13 und der Radius der kleinsten Curve 5,^{m}90. Es ist diess die geschlossene Curve in der Station Raincy, in welche der Zug einfährt, um die für das Umdrehen der Locomotive und der Waggons sonst nöthige Drehscheibe zu ersparen, während in der Endstation ein kleines Gebäude mit Drehscheibe diesen Zweck erfüllt. Ungefähr in der Mitte der ganzen Strecke befindet sich die Wasserstation. Die Weichen bestehen aus 1 Meter langen Schiene, welche, um einen Reibnagel drehbar, sich in die gewünschte Stellung bringen lässt.

Auf dieser Strecke verkehrt nun die von Larmanjat gebaute Strassenlocomotive, welche eine Tendermaschine ist, und in dienstfähigem Zustande 86 Zollctr. wiegt. Das auf der Schiene laufende, mit doppeltem Spurkranz versehene Leitrad, ist in ein drehbares Gestell gelegt, welches von einem, vor der Rauchkammer sitzenden Manne mittelst Getriebe eingestellt werden kann, um das Einfahren in Curven zu erleichtern. Die beiden auf der Strasse laufenden Triebräder, welche eine unter dem Feuerraume gelegene gemeinschaftliche Achse haben, besitzen einen Durchmesser von 1,^{m}10 und eine Lauffläche von 0,^{m}14. Der Kessel ist ein Röhrenkessel und trägt über sich einen kleineren, mittelst Stutzen verbundenen Cylinder, welcher als Dampfraum dient. Die Feuerdecke sowohl, als auch die Röhren können selbst bei der grössten vorkommenden Steigung nicht vom Wasser blosgelegt werden und beträgt die gesammte Heizfläche 9 ▢ Meter. Der Kessel ist auf einen Arbeitsdruck von 9 Atmosphären geprüft, und geschieht dessen Speisung durch Giffard'sche Apparate.

Die zwei Cylinder sind inneliegend und beträgt deren Kolbendurchmesser wie Hub 0,^{m}14. Die Uebertragung der Bewegung geschieht auf eine gemeinschaftliche Kurbelachse, auf welcher beiderseits Getriebe aufgekeilt sind, die mit einer Uebersetzung von 1:6 in Zahnräder, welche auf die Triebräderachse gekeilt sind, greifen und so die Letzteren in Bewegung setzen.

Die Waggons haben, wie erwähnt, in der Längenachse des Kastens zwei Traräder mit doppeltem Spurkranze und einem Durchmesser von 0,^{m}60; die Räder laufen in drehbaren Gestellen und ruht der Kasten mittelst Spiralfedern auf denselben. In der Mitte des Waggon befindet sich die Querachse, auf welche die in der Spurweite der Triebräder laufenden Gleichgewichtsräder aufgekeilt sind. Diese Räder hängen mit ihren Lagern in Federn, deren Widerstandsfähigkeit zu denen der Tragfedern wie 1:50 ist. Ein Personenwagen wiegt 30 Zollctr. und nimmt 16 Reisende auf, deren Sitze nach der Längenachse (Rücken gegen Rücken) gestellt sind. Die angebrachten Bremsen wirken nur auf die Tragräder.

Die Kosten der Herstellung einer Strassenbahn nach dem System Larmanjat betragen in Frankreich per Kilometer

Bahn auf gewöhnlicher Strasse	10,000	Frcs.,
eine Locomotive	10—20,000	„
ein Personenwagen	25—3500	„

Nach der auf der Versuchsstrecke durchgeführten Probe können die beschriebenen Locomotiven, ihr Eigengewicht mitgerechnet, auf der horizontalen Strecke bei einer Geschwindigkeit von 15 Kilometer (ca. 2 Meilen) 300 Zollctr. befördern, während dieselben bei einer Steigung von $^1/_{13}$ bei 6,6 Kilometer (0,9 Meilen) 206 Zollctr. Totalgewicht ziehen.

Die Leistungsfähigkeit übersteigt nicht wesentlich die einer gut gebauten Strassenlocomotive und muss hier erwähnt werden, dass die Construction des Fahrbetriebsmateriales bei den gegenwärtig in Ausführung begriffenen Locomotiven und Waggons wesentliche Verbesserungen erleiden und voraussichtlich bessere Resultate in Bezug auf Leistung ergeben werden. Es dürfte nicht schwer sein, nicht nur die Leistungsfähigkeit der Maschine auf 1000—1500 Zollctr. auf horizontaler Strecke zu erhöhen, sondern auch die Stellung des Leitrades zum Einführen in die Curven von dem Stande des hinter der Feuerbüchse befindlichen Maschinenführers aus zu besorgen und somit einen Mann per Maschine zu ersparen.

Als Vortheile und Nachtheile des Systems sind folgende anzuführen: Unter den erstern erscheinen vor allen die rasche Ausführung und die geringen Herstellungskosten, beide durch den Umstand hervorgerufen, dass die Schiene auf der bestehenden Strasse gelegt werden kann, den einzigen, aber seltenen Fall ausgenommen, wo eine grössere als die Maximalsteigung von 1:13 vorkommen sollte, in welchem Falle eine Umlegung

der Strasse stattzufinden hätte. Ferner erscheinen die geringen Kosten für die zu transportirenden Lasten, welche erfahrungsgemäss nur $^1/_4$ bis $^1/_5$ der Pferdekraft auf Strasseneisenbahnen betragen.

Von den Nachtheilen sei zuerst der Störung des Wagenverkehres gedacht, welche einestheils durch die aus dem Strassen-Niveau hervortretende Schiene, und dann durch das mögliche Scheuwerden der Pferde, hervorgerufen durch den Lärm und das Rauchwerfen der Maschine, verursacht wird. Die Schiene kann in gleicher Weise wie bei den Strassenbahnen in das Niveau der Fahrbahn gelegt und die Maschine so construirt werden, dass sie weder Geräuch verursacht noch Rauch ausstösst.*) Die zu befürchtende starke Abnutzung des Materials, kann ferner durch die Anlage der Bahn mit Langschwellen auf ein Minimum reducirt werden und die scheinbar grossen Erhaltungskosten können durch Imprägnirung der Hölzer vermindert werden.

Dass die Nachtheile von den Vortheilen aufgewogen werden, beweist übrigens der Umstand, dass sich das System Larmanjat in dem Lande der Erfindung einer ziemlichen günstigen Aufnahme erfreut. Frankreich mit seinem planmässig angelegten und sorgfältig unterhaltenen Netze vorzüglicher Strassen, ist hauptsächlich berufen, aus den Vortheilen des billigen Transportmittels directen Nutzen zu ziehen. So hat das französische Ministerium für Handel und öffentliche Bauten durchaus keinen Anstand genommen, die Legung der Schienen auf allen Landesstrassen Frankreichs unter den zwei Bedingungen zu gestatten, dass einmal die Schiene nicht aus dem Niveau der Strasse treten darf, und dann, dass die von den Zügen benutzte Breite von den Concessionären der Bahn in fahrbahrem Zustande erhalten werde — zwei Bedingungen, welche wir übrigens bei allen Pferdebahnen finden, die auf bestehenden Strassen laufen.

Concessionen zum Bau und Betrieb von Strassenbahnen nach dem Systeme Larmanjat sind schon in sechs Departements für 8 verschiedene Linien genommen worden. Merkwürdigerweise sind darunter mehrere, welche Orte mit einander verbinden, die an der Eisenbahn liegen. Es ist also unter Umständen noch vortheilhaft, Orte, welche schon durch einen Schienenstrang verbunden sind, auf anderem Wege, welcher die Einbeziehung von industriellen und agricolen Etablissements, Ortschaften etc. ermöglicht, durch die Schiene Larmanjat's mit einander in Beziehung zu bringen.

(Mittheilung des nieder-österr. Gewerbevereins 1869 Nr. 17.)

Hodgson's Drahtseilbahn.

(Hierzu Fig. 13 und 14 auf Taf. XV.)

Schon öfters sind Flüsse oder Schluchten mittelst Drahtseilen überspannt worden, um an denselben Gegenstände von einem Ufer zum andern zu ziehen. Fortlaufende Drahtseilleitungen zum Transport von Lasten auf weitere Entfernung sind jedoch unseres Wissens bisher noch nicht ausgeführt worden.

Einen, wie es scheint gelungenen Versuch in dieser Richtung hat nach einer Mittheilung im Engineer vor Kurzem ein Hr. Hodgson gemacht, indem er zwischen einem Granitsteinbruch zu Markfield bei Leicester und der Midland-Bahn bei Bardon-Hill, eine 3 engl. Meilen lange Drahtseilleitung zum Transport der in dem Steinbruch producirten Pflastersteine hergestellt hat.

Die Skizzen Fig. 13 und 14 auf Taf. XV zeigen das System der Leitung in Ansicht und Querschnitt; es bleibt nur wenig hinzuzufügen. Das Drahtseil ohne Ende hat $1^3/_8$ Zoll Umfang und wird von einer Reihe von 15 Zoll im Durchmesser haltenden Rollen getragen. Diese sind an Böcken befestigt, die gewöhnlich 150 Fuss, wo es nöthig ist aber bis 600 Fuss, von einander entfernt sind. An einem Ende geht das Seil um eine Trommel, die durch eine gewöhnliche transportable Dampfmaschine getrieben wird. Das Seil bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 engl. Meilen in der Stunde. Die Kästen, welche die Steine enthalten, werden von dem Seil abgehoben, indem man sie auf Schienen auflaufen lässt. Sie sind zu diesem Zwecke mit je zwei Rädern versehen, welche auf die Schienen passen. Jeder Kasten enthält 1 Ctr. Steine und es werden ca. 200 Ctr. stündlich befördert.

Wo schwere Lasten von 5 bis 10 Ctr. zu befördern sind, will Hr. Hodgson feste Drahtseile anwenden, welche nur als Schienen dienen. Die Kästen hängen dann an Rollen, welche sich auf diesen Seilen bewegen. Ein unter dem Boden der Kästen befestigtes leichteres Seil ohne Ende soll die Bewegung hervorbringen.

Das beschriebene System soll in der Herstellung billiger sein, als mittelmässig gute Strassen oder secundäre Eisenbahnen mit enger Spurweite, und soll sich auch hinsichtlich der Unterhaltung billiger stellen als diese. W. H.

(Deutsche Bauzeitung 1869 Nr. 15.)

Webb's Maschine zum Auswalzen der Dichtringe für Locomotiv-Siederöhren.*)

(Hierzu Fig. 7—10 auf Taf. XV.)

Nachdem die Siederöhren in einem Locomotivkessel gegen die Rohrlöcher der Platten mit Hülfe eines Dorns angetrieben sind, werden sie entweder durch Vernietung des vorstehenden Endes oder durch Eintreiben eines offenen Ringes, des sogenannten Dichtringes, festgemacht. Die Praxis des Locomotivbaues beschränkt sich jetzt darauf, die Dichtringe nur an der Feuerbüchsseite der Röhrenenden anzuwenden**), in der Rauchkammer werden die Röhrenenden blos ausgehämmert und umgebördelt. Ein solcher Dichtring ist bekanntlich ein kleiner schmiedeeiserner Hohlcylinder, innen und aussen ein wenig konisch zugehend und an einem Ende leicht versenkt. Die Volumveränderung

*) Die Bröhlthalbahn, welche in die Station Hennef der Deutz-Giessener Bahn mündet und Bergwerks- und Hüttenproducte verfrachtet, hat eine enge Spur von $2^1/_2$' rhld., folgt einer Chaussee in der Gesammtlänge von ca. 3 Meilen und wurde anfänglich von Pferdekraft in Betrieb gesetzt. Später in eine Locomotivbahn verwandelt, machte man die angenehme Erfahrung, dass sich die Pferde der Strassenfuhrwerke, an Maschinen, die keinen Lärm machen, bald gewöhnen.

*) Vergl. den Artikel von Hoffmann „Die Reparatur-Werkstätte der London-North-Western-Bahn zu Crewe" im Organ 1866, S. 417.

**) In Deutschland wird die Verwendung der Rohrringe auch selbst an der Feuerbüchsseite immer seltener. Anmerk. d. Redact.

unter verschiedenen Temperaturen ist bei Stahl viel bedeutender, als bei Schmiedeeisen, und man kann daher ersteres Material nicht verwenden, da es sich herausgestellt hat, dass dabei ein Leckwerden der Röhren stattfindet. Das Einsetzen der Dichtringe muss sehr genau ausgeführt werden und ist schwierig; man giebt deshalb auch diesen Ringen die genaue Gestalt auf der Drehbank. Bei der Menge der verbrauchten Ringe ist diese Arbeit etwas kostspielig, wenn man auch zu diesem Behufe eine selbstthätige Drehbank construirt, wie es in der Gorton Foundry geschehen ist. Bei der London- und North-Western-Bahn fertigt man die Dichtringe zum Einsetzen bereits auf eine andere Weise, und obgleich in dieser wie in andern Sachen, die Ingenieure dieser Bahnlinie so sehr durch das von Ramsbottom durchgehends eingeführte System der Gleichförmigkeit der Typen in den einzelnen Theilen begünstigt werden, so ist doch die angenommene Verfahrungsweise auch für andere Werkstätten zu empfehlen.

Zunächst ist zu bemerken, dass die Dichtringe der London- und North-Western-Bahn aus Stücken Flacheisen von der Dicke Nr. 9 der Drahtlehre zusammengeschweissten Cylindern bestehen, und dass deren Gestalt in fertigem Zustande die eines Ringes von 1¼ Zoll Höhe ist, der innen von 1¾ bis 1$^{5}/_{16}$ und aussen von 1¾ bis 1⅝ Zoll Durchmesser konisch zuläuft; man kann daher die angewendete Specialmaschine als ein Walzwerk bezeichnen, in welchem der vom Schweissen her noch glühende Ring fertig gewalzt wird. Der Cylinder wird hierbei vorübergehend auf einen Dorn I (Fig. 10) gesteckt und dann zwischen drei Walzen gebracht, von denen die oberste verstellbar ist und noch auf das Arbeitsstück niedergeschraubt wird.

Diese von F. W. Webb, Werkstätten-Manager in Creve, erfundene Maschine ist auf Taf. XV in Fig. 7 ein Längendurchschnitt, in Fig. 8 eine Vorder- und in Fig. 9 eine Hinteransicht dargestellt. Das Hauptgestell A der Maschine ist in einem Stück gegossen und sieht dem Spindelbock einer Drehbank ähnlich, es wird natürlich durch ein Untergestelle in eine passende Höhe gebracht. Die 18 Zoll grosse Riemenscheibe B macht etwa 100 Umdrehungen in der Minute, es ist ein inwendig gezahntes Rad C von 9½ Zoll Durchmesser und 66 Zähnen daran befestigt. Die äussere Kante des Radkranzes liegt in einer Flucht mit dem Riemenscheibenkranze und die Riemenscheibe sammt Rad dreht sich lose auf einem am Gestell befestigten Bolzen a. Das innere Rad C greift in 3 Getriebe b b von 3¾ Zoll Durchmesser und 24 Zähnen, und die Mittelpunkte dieser Getriebe sind auf einem Kreise von 5¾ Zoll Radius gleichmässig vertheilt. Die Zapfen der Spindeln D der zwei untern Getriebe laufen in gewöhnlichen Kanonenlagern im Gestelle A, die obere Spindel E dreht sich jedoch in einem Bronzelager e e, dessen Aussenflächen in einem vierseitigen Schlitz im Gestell gleiten, der durch einen Deckel d d verschlossen ist, welcher dem eines gewöhnlichen Walzwerks ähnelt, denn es geht durch dessen Mitte eine Schraube f f, welche auf das Schiebelager e drückt. Auf der andern Seite des Gestelles sind die Rollen D′ D′ E′ zum Walzen der Ringe angebracht. Jedes der drei Spindelenden D′ D′ F′ ist mit einer aufgekeilten und durch eine Schraube noch festgehaltenen Stahlrolle versehen, deren Aussenform der dem Ringe zu gebenden Gestalt entspricht. Gleichweit von den drei Rollen entfernt, ist ein Knopf oder Aufhalter F an dem Gestelle angebracht, gegen welchen der Ring beim Walzen mittelst des Dorns (I Fig. 10) gestemmt wird. Ein schmiedeeiserner Arm G, an das Stirnende des Gestells geschraubt, trägt eine 3½ Zoll von der verlängerten Achsenlinie dieses Knopfes entferntes Scharnier g, in welchem ein Hebel H schwingt. Der gegabelte obere Arm dieses Hebels umfasst einen Bolzen, um welchen ein Knopf F mit einer Vertiefung sich leicht dreht, und das obere Ende des schmiedeeisernen Arms G ist geschlitzt, um als Führung für den in Fig. 10 gezeichneten Dorn I zu dienen. Auf das eine Ende des Dorns Fig. 10 ist eine im Durchschnitt gezeichnete Stahlbüchse gekeilt und das äusserste Ende des Dorns hat die entsprechende Gestalt für die Aufnahme des Ringes. Der Arbeiter steckt dieses Ende in den rohen eben geschweissten Cylinder, bringt ihn in die Maschine zwischen die drei Rollen oder Walzen D′ D′ E′ und zwar stemmt er ein Ende gegen den festen Knopf h am Gestell A, und das andere Ende des Dorns I in die Versenkung des Knopfs F am Hebel H. Die Arbeit wird dann vollendet, indem die obere Walze mittels des Handrades K an der Deckelschraube f des Lagers niedergestellt und der Dorn durch Drücken auf den Hebel H in der Achsenlinie vorwärts und gegen die Walzen geschoben wird.

Das Resultat ist ein schön geformter Ring vollständig fertig, mit Konus und Versenkung versehen und zum Eintreiben bereit. Er hat eine sehr glatte Oberfläche und sicher ist ein solcher Ring compacter in der Masse als einer, bei dem die äussere Haut weggedreht worden ist, welche letztere bei Schmiedeeisen so günstig wirkend befunden wird. Zwei Mann, welche die Ringe schweissen und ein Mann zum Walzen auf dieser Maschine können jede Woche 16 bis 17 Gross Ringe fertig liefern.

(Engineer vom 9. März 1866.)

Zustände auf Amerikanischen Eisenbahnen.

In den vereinigten Staaten bestehen Spurweiten von 4′ 8½″, 4′ 9¼″, 4′ 10″, 5′, 5′ 4″, 5′ 6″ und 6′. Verschiedene der Bahnen von 4′ 10″ Spurweite erlauben den Wagen der Bahnen von 4′ 8½″ Spurweite auf ihren Strecken zu laufen u. s. f.

Innerhalb der letzten 7 Monate explodirten in den vereinigten Staaten nicht weniger als 14 Locomotivkessel und wurden, abgesehen von den Verwundungen, 29 Personen durch die Explosionen getödtet.

(The Iron age. New-York.)
Engineering, Juni 1869.
C. G . . . . .

Literarische Anzeigen.

Um den Anforderungen wegen billigeren Bezugs der früher erschienenen Bände des

Organ's für Eisenbahnwesen

zu entsprechen, sind die Bände III bis XVIII, (Band I und II sind gänzlich vergriffen) die im Ladenpreise Thlr. 59 15 Sgr. kosteten, zu dem ermässigten Preise von Thlr. 20. — durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

Im Verlage von **Ernst & Korn in Berlin** ist soeben erschienen:

Des

Ingenieur's Taschenbuch.

Herausgegeben von dem Verein „Hütte".

Achte vermehrte für Fuss- und Metermaass umgearbeitete Auflage.

Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Erste Hälfte. Preis des vollständigen Werkes $1^2/_3$ Thlr.

Verlag von I. Guttentag in Berlin.

Soeben erschien:

Die Patentgesetzgebung aller Länder

nebst den Gesetzen über

Musterschutz und Waarenbezeichnungen

systematisch und vergleichend dargestellt

von

Dr. R. Klostermann,

Oberbergrath.

Erste Hälfte. Preis für das Ganze $2^2/_3$ Thlr.

(Die II. Hälfte erscheint im März.)

Im Verlage von **A. Sacco Nachfolger in Berlin** ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Das Preussische Eisenbahnrecht

und die

unter dessen Schutz entstandenen Eisenbahn-Unternehmungen

dargestellt von

Theod. Forstmann, Dr. jur.

Preis 10 Ngr.

Soeben erschienen, durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Strassen- und Eisenbahn-Curve.

Formeln und Tabellen

zum Behufe des Bogenaussteckens nach einer schnellen, in allen Fällen, namentlich im coupirten Terrain und bei Gebirgsbahnen praktisch anzuwendenden Methode.

Von **Moritz Morawitz**, Eisenbahn-Inspector.

Zweite Auflage. Eleg. geh. Preis $12^1/_2$ Sgr. = 75 kr. öst. W.

Die in diesem Werkchen behandelte Methode verdient, da einfach, praktisch und genau, die vollste Aufmerksamkeit. Die für **jede Masseinheit** geltenden Tabellen ermöglichen die Curvenpunkte in **beliebigen** und dem Terrain entsprechenden Entfernungen unmittelbar durch Einvisiren mit dem Instrumente zu erhalten.

A. Hartleben's Verlag in **Wien** und **Leipzig.**

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Weimar.

Die Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Gleise.

Historische und experimentative Ermittelungen

von **M. M. Freih. von Weber**,

Ingenieur, K. S. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Director.

Mit 31 Illustrationen und 9 Folio-Tafeln.

257 Seiten gr. 8. Geh. 1869. Preis 2 Thlr. $7^1/_2$ Sgr.

Der rühmlichst bekannte Verfasser ist einer der erfahrensten Eisenbahnpraktiker Deutschlands. Seine bedeutenden Schriften dienen dem grossen Gemeininteresse der ganzen verkehrenden Welt im eminentesten Sinne, insonderheit sein neuestes, oben angezeigtes Werk, das durch einen langjährigen praktischen Lebensgang entstanden ist; denn in ihm sind die Resultate der umfassendsten Erörterungen niedergelegt, durch welche vornehmlich die Ursachen gefährlicher und bisher unerklärlicher Erscheinungen beim Eisenbahnbetriebe geradezu nachgewiesen werden. Möge der Techniker aus diesen verdienstlichen Ermittelungen den zu erwartenden Nutzen ziehen.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

In **C. W. Kreidel's** Verlag in **Wiesbaden** ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Lehrbuch der ANALYTISCHEN MECHANIK

von

M. CH. DELAUNAY.

Nach der vierten Auflage des Originals deutsch bearbeitet

von

Dr. G. Krebs,

Oberlehrer an der höheren Bürgerschule zu Wiesbaden.

Mit 130 Abbildungen. gr. 8° $27^1/_2$ Bogen. Preis Thlr. 2. 10 Sgr.

Gekrönte Preisschrift.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen

von

Edmund Heusinger von Waldegg.

Mit 13 Foliotafeln Zeichnungen und 75 Holzschnitten.

Hoch-Quart. Preis 4 Thlr.

Eisenbahn-Verwaltungen und Technikern, sowie Maschinen- und Wagen-Fabriken darf dieses von dem österr. Ingenieur-Vereine **mit dem ersten Preise gekrönte Werk** als ein unentbehrliches empfohlen werden. Seine Bearbeitung beruht auf den umfassendsten officiellen Mittheilungen.

Patent-Cylinder-Schmierapparate

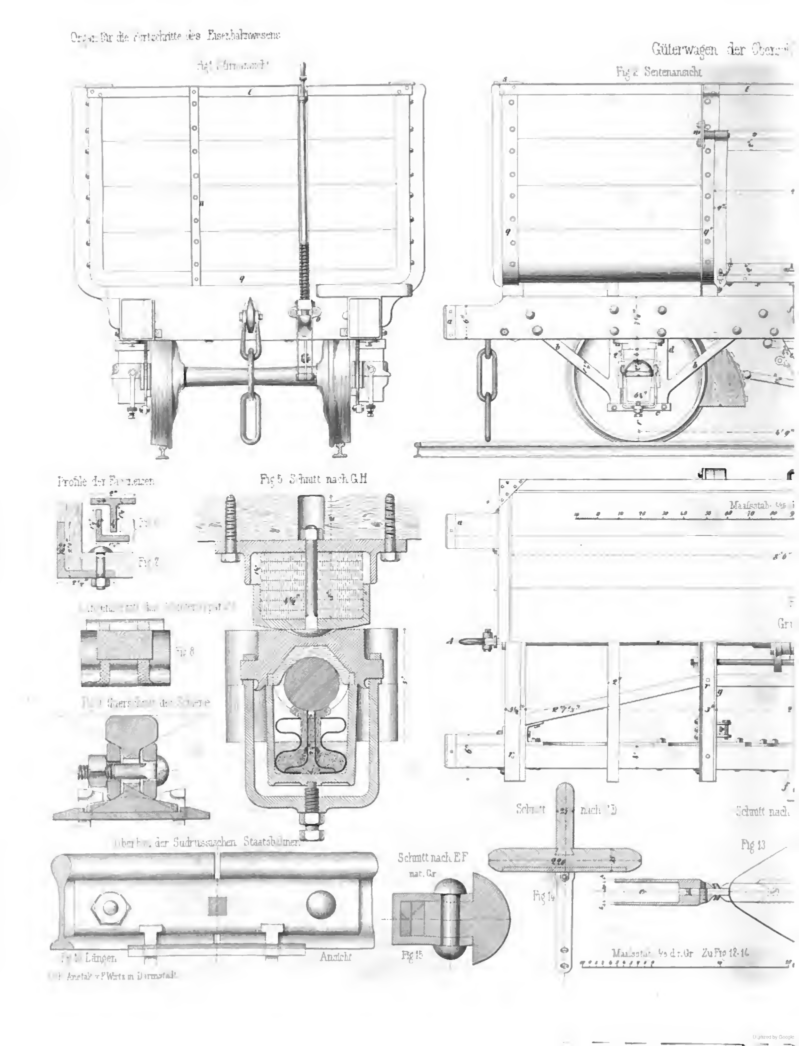
ohne Dochtsystem,

daher auch keiner Störung unterworfen, können in jeder Hülse angebracht werden, ersparen viel Oel und kommen sehr billig. Solche haben sich bei 6 monatlichen Proben auf verschiedenen Bahnen sehr gut bewährt.

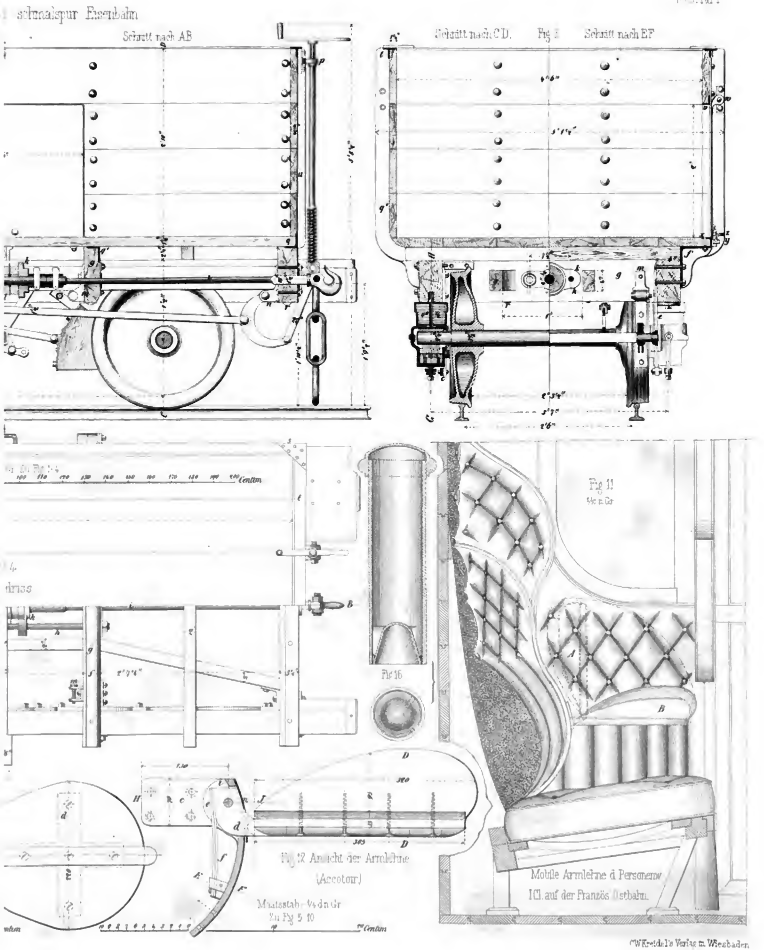
Zu beziehen mit oder ohne Hülsen von

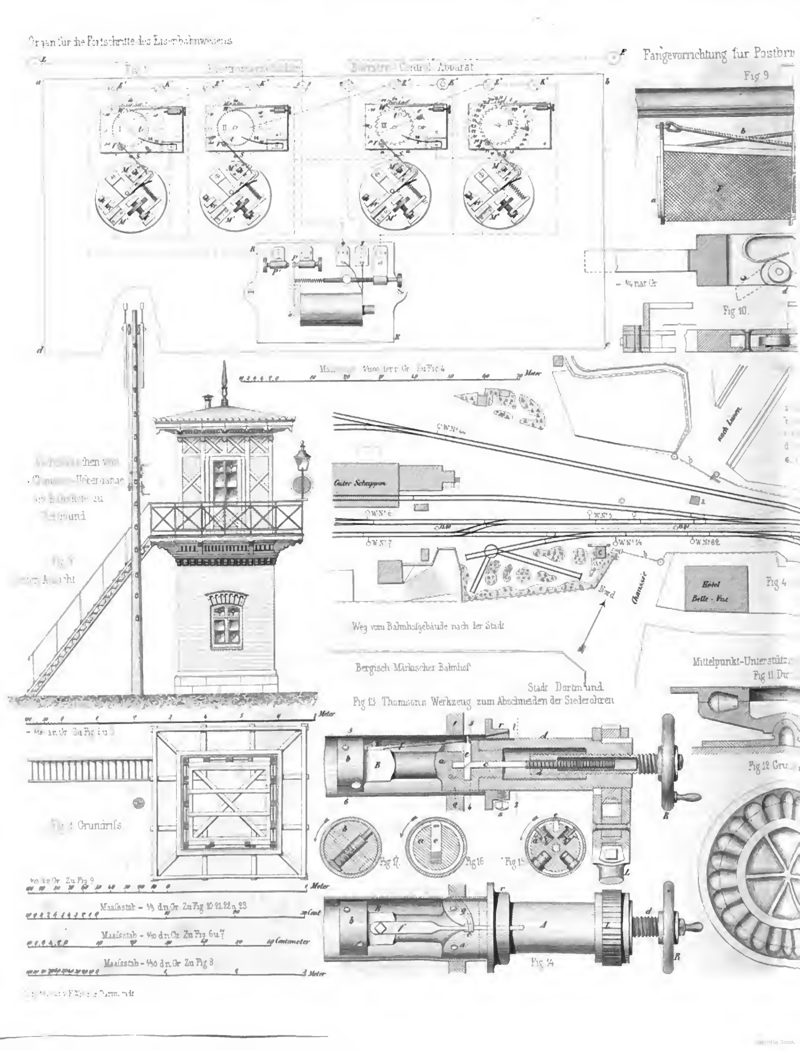
Frankfurt a/M. **Ernst Büchner,**

Gr. Gallusstrasse No. 13.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens
Güterwagen der Oberen
Fig. 2 Seitenansicht
Profile der Eisenzeugen
Fig. 5 Schnitt nach G.H
Fig. 7
Fig. 8
Maafsstab
Schnitt nach
Fig 13
Schnitt nach E.F
nat. Gr
Fig 14
Fig 15
Oberbau der Sudrussischen Staatsbahnen
Ansicht
Maafsstab


schmalspur Eisenbahn
Schnitt nach AB
Schnitt nach CD.
Fig 2
Schnitt nach EF
Fig 11
Fig 16
Fig 12 Ansicht der Armlehne
(Accotoir)
Maasstab ¼ d n Gr
Zu Fig 5-10
Mobile Armlehne d Personenw
I Cl. auf der Französ Ostbahn.
Centim
C.W.Kreidel's Verlag in Wiesbaden



Fangevorrichtung für Postbri
Fig 9
Fig 10.
Güter Schuppen
Hotel
Belle - Vue
Fig 4
Weg vom Bahnhofgebäude nach der Stadt
Bergisch Märkischer Bahnhof
Stadt Dortmund
Nord
Chaussee
Mittelpunkt-Unterstütz
Fig 13 Thomsons Werkzeug zum Abschneiden der Siederohren
Fig 17
Fig 16
Fig 14
Fig 4 Grundriss
Maasstab - ⅕ d n Gr Zu Fig 10 21 22 u 23
Maasstab - ⅒ d n Gr Zu Fig 6 u 7
Maasstab - ⅒ d n Gr Zu Fig 8
Meter

1859 T. 11

Einrichtung des Pendels zum Barrière-Control-Apparat

Contact der Barrière vom Chaussée Uebergange am Bahnhofe zu Dortmund

Barrière vom Chaussée Uebergange am Bahnhofe zu Dortmund

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 8

Fig. 19

Fig. 20

Sommer's Achsbüchse mit rotirender Bürste zur Schmierung des Schenkel's

Eiserne Querschwellen der belgischen Société anonyme

Fig. 21

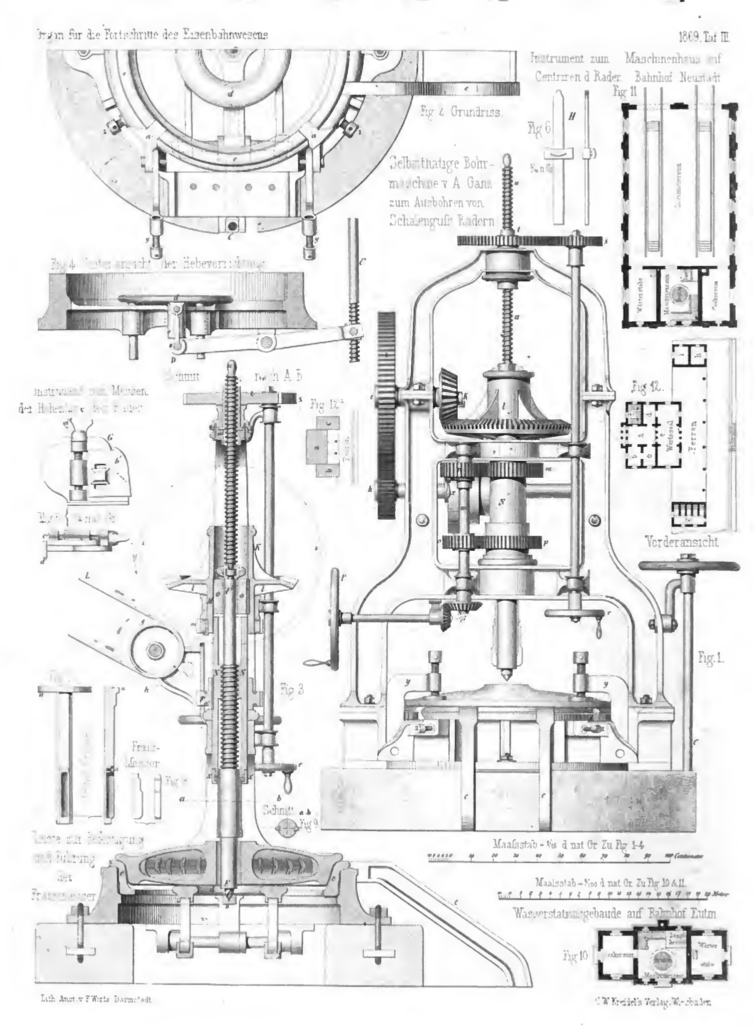
Fig. 22

Fig. 23

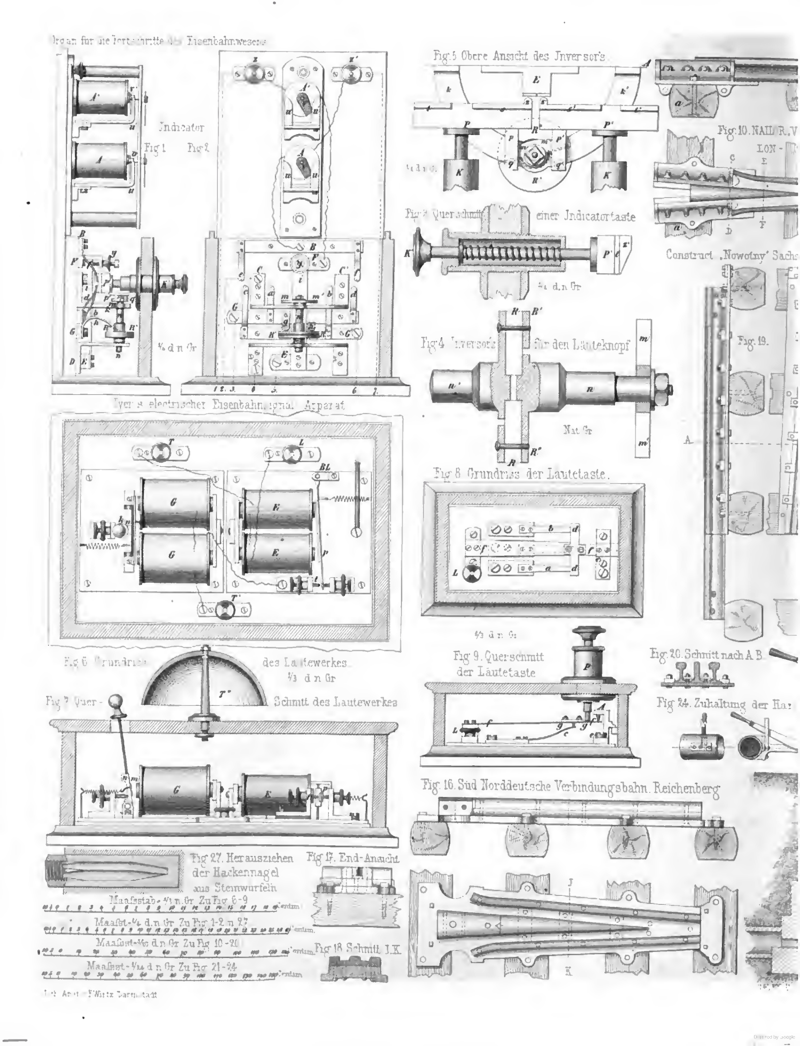
Maassstab 1/10 d. n. Gr. Zu Fig. 5

Maassstab 1/4 d. n. Gr. Zu Fig. 19 u. 20

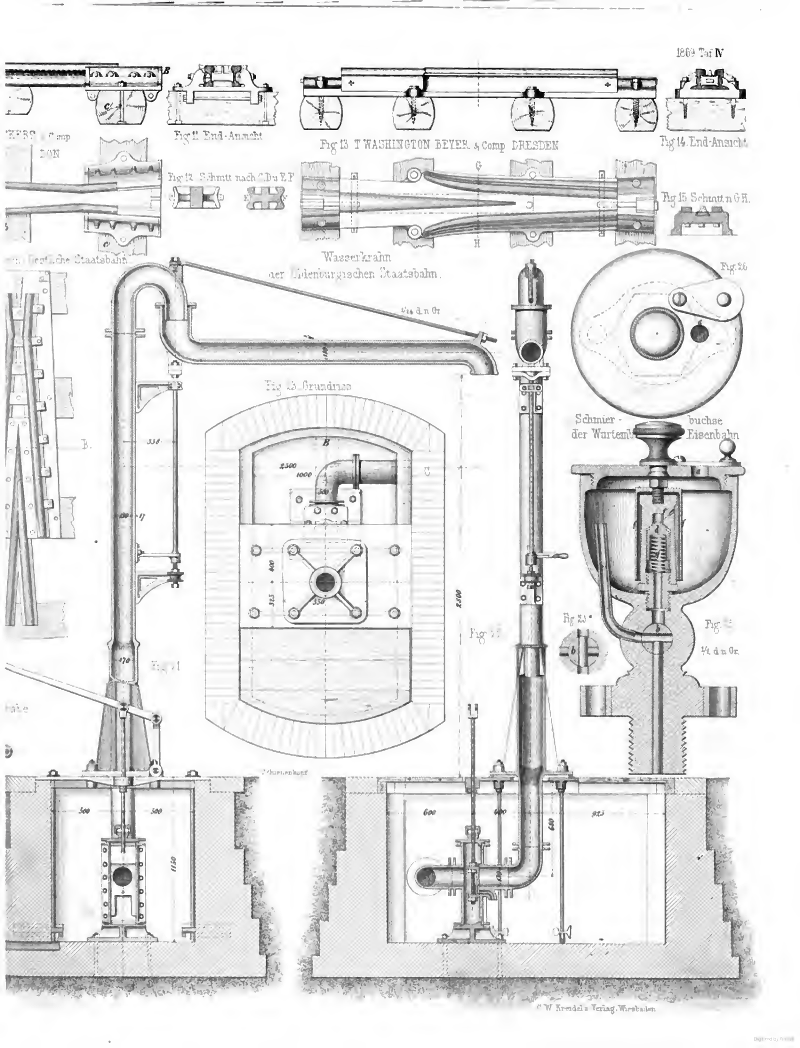
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden



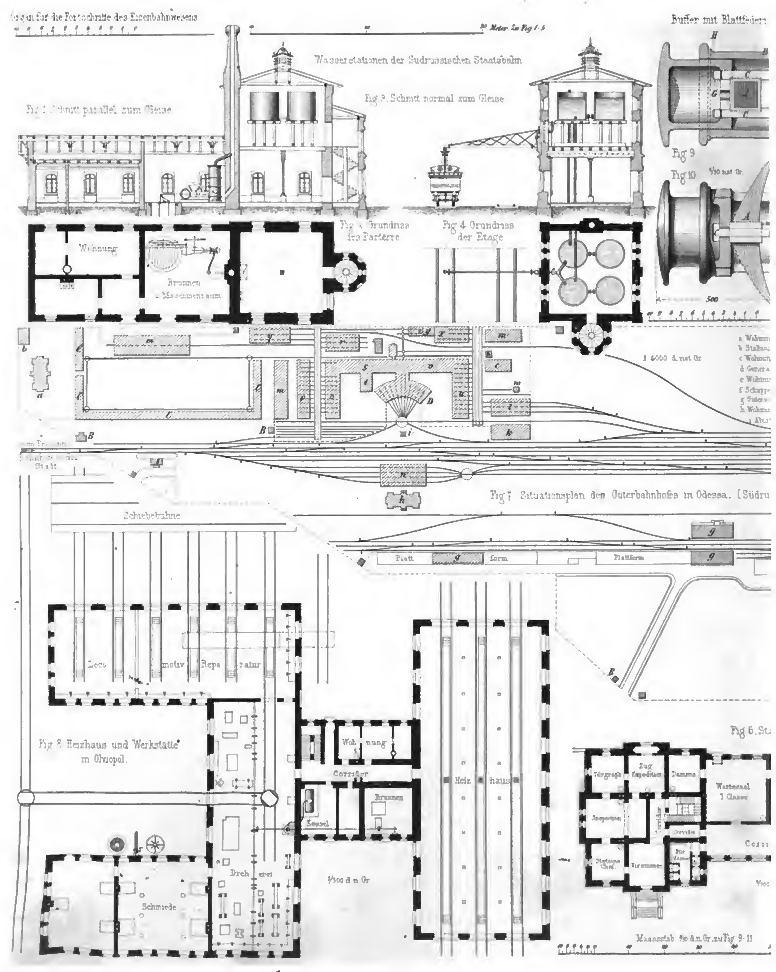
Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden



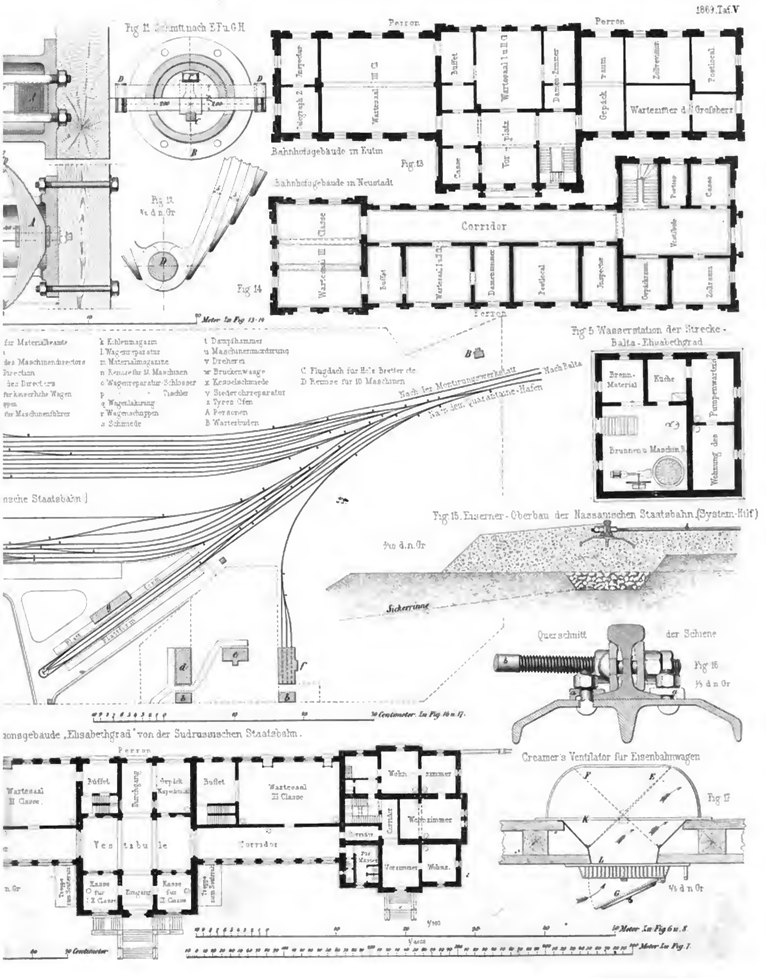
Lith Anst v F Wirtz Darmstadt



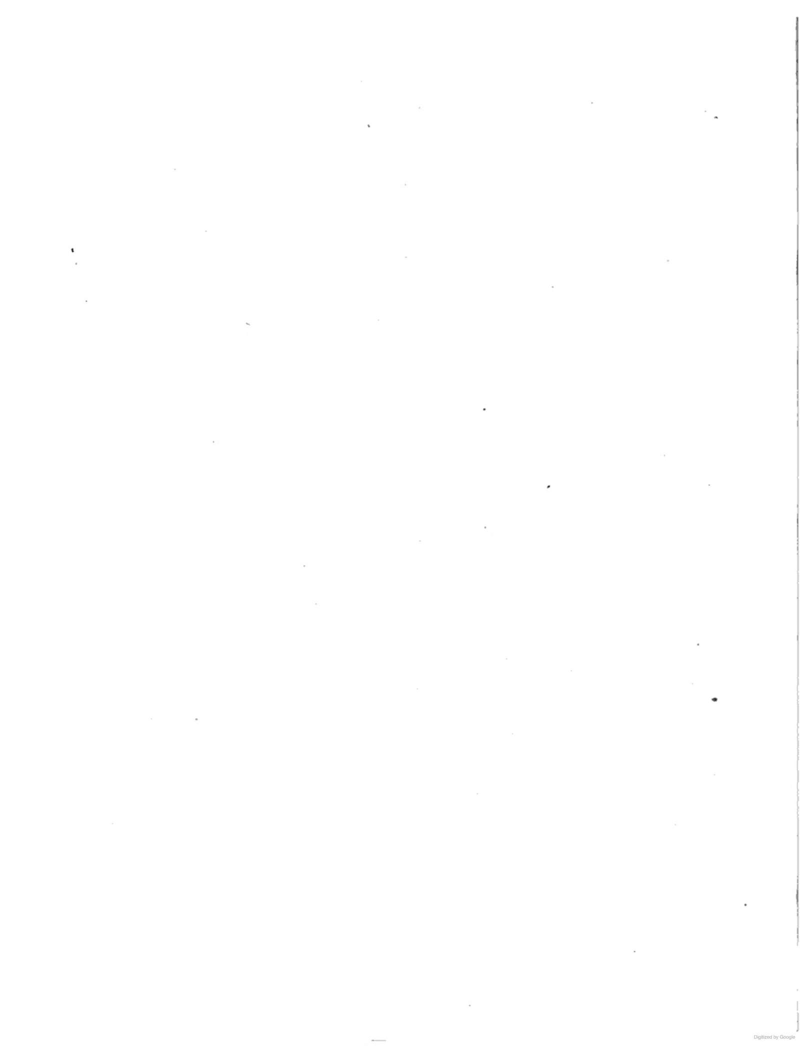
1869 Taf IV
Fig 11 End-Ansicht
Fig 13 T WASHINGTON BEYER & Comp DRESDEN
Fig 14 End-Ansicht
Fig 12 Schnitt nach C.D u E.F
Fig 15 Schnitt n G H.
Wasserkrahn
Fig 25 Grundriss
Fig 26
Schmier -
buchse
der Wurtemb
Eisenbahn
1/4 d n Gr.
2500
C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

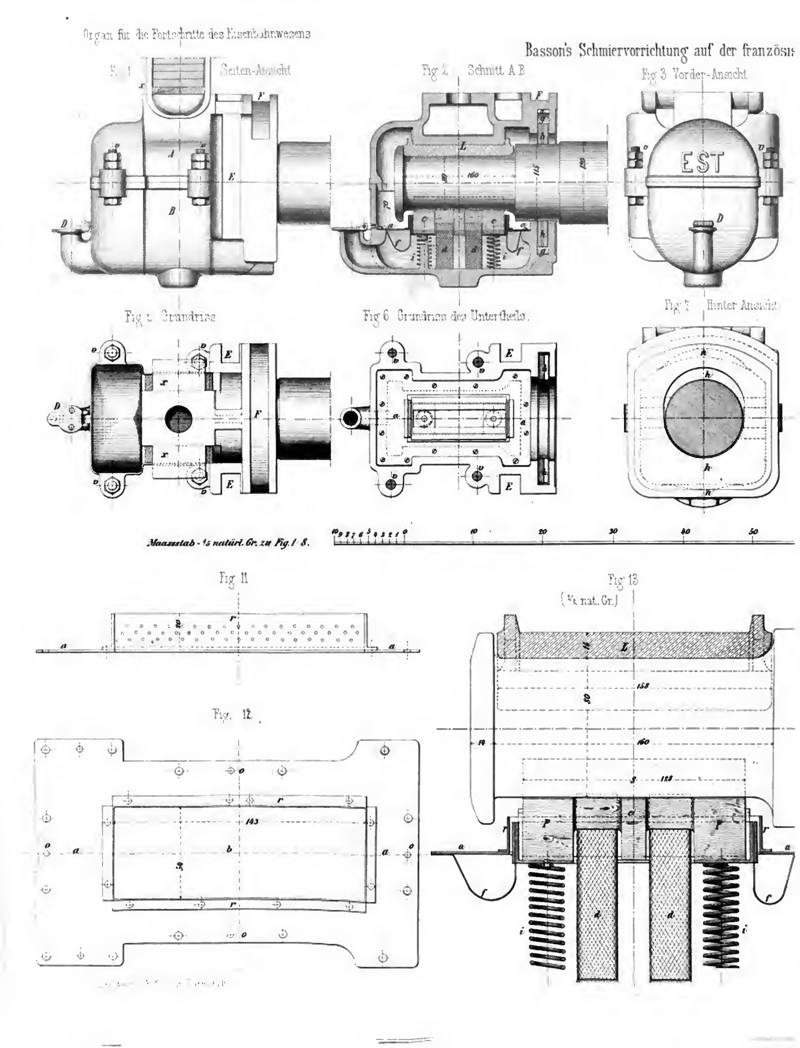


Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt

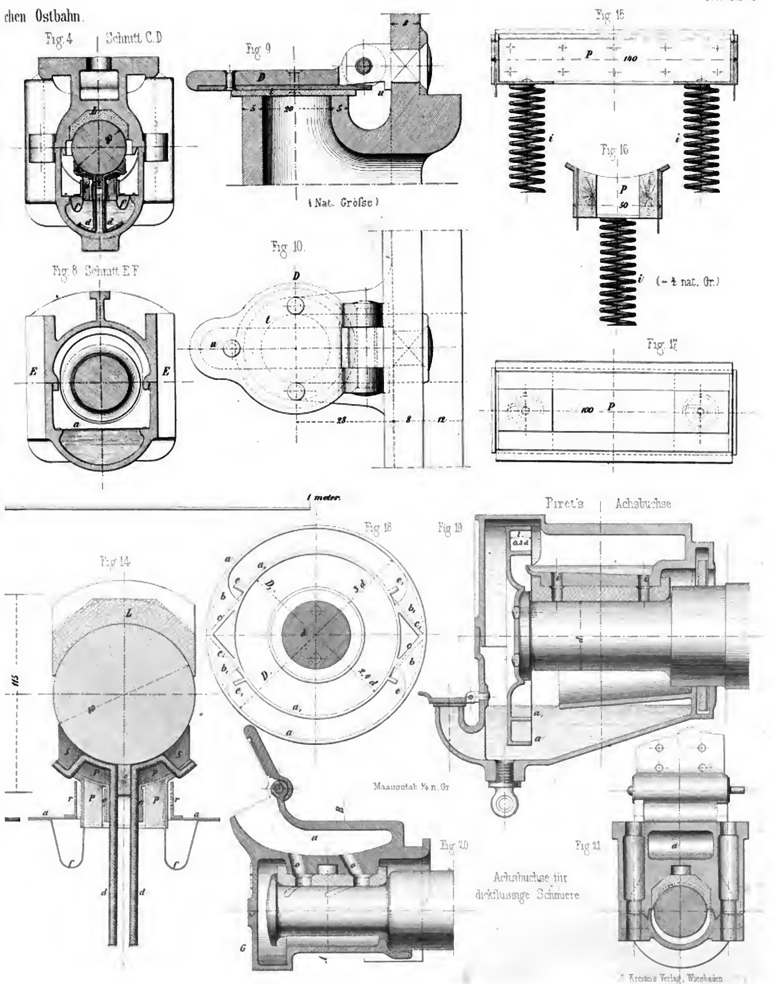


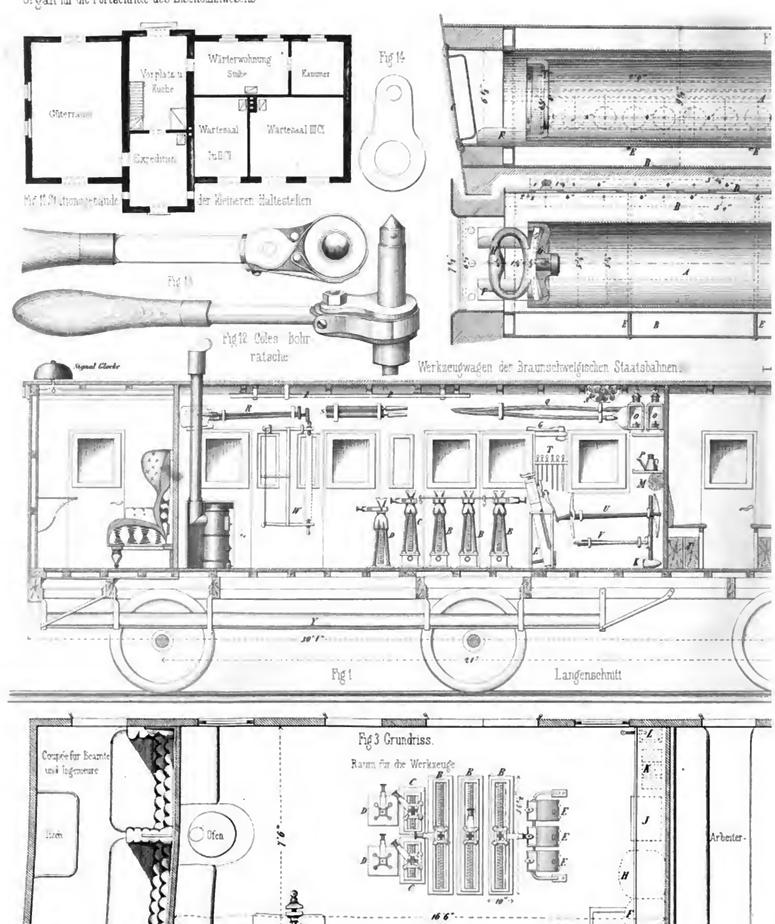
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



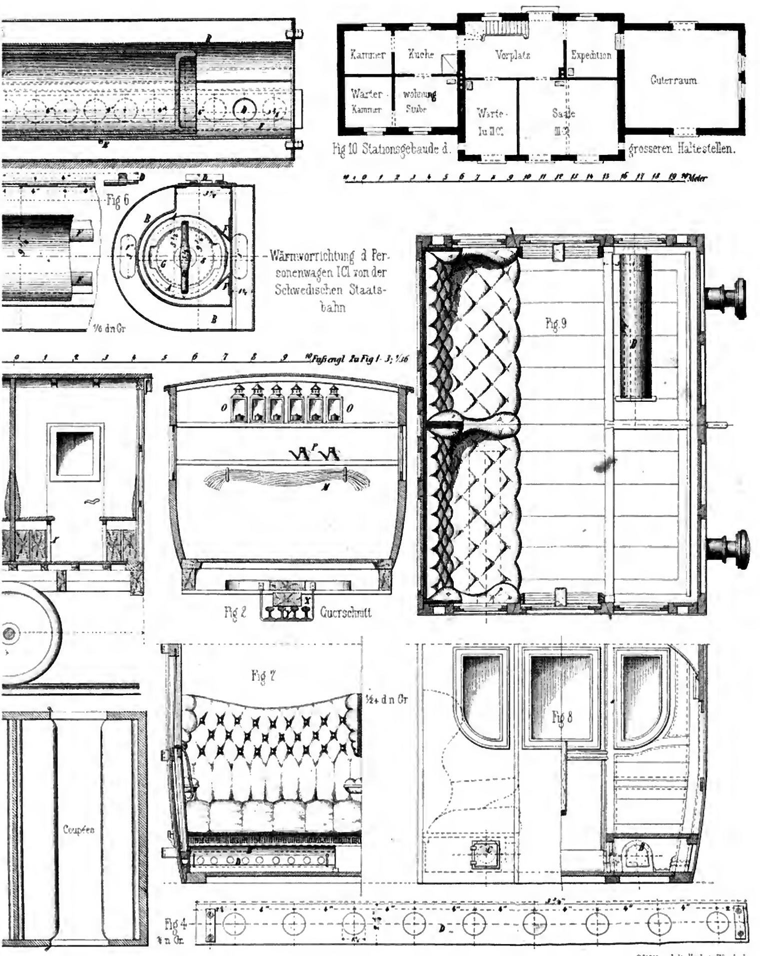


Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens
Basson's Schmiervorrichtung auf der französis
Seiten-Ansicht
Fig 2. Schnitt A B
Fig 3 Vorder-Ansicht
EST
Fig 6 Grundriss des Untertheils.
Hinter Ansicht
Maasstab ⅕ natürl. Gr. zu Fig. 1-8.
Fig 11
Fig. 12.
Fig 13
(½ nat. Gr.)

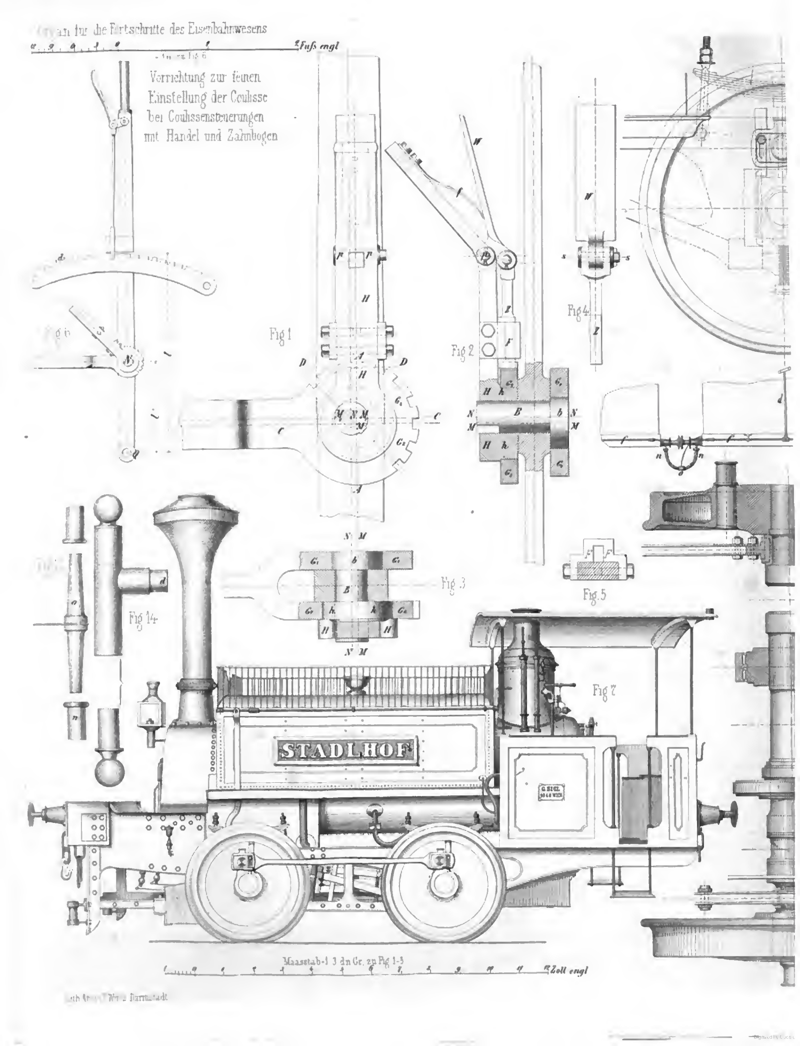

Fig. 4 Schnitt C.D
Fig. 9
(Nat. Größe)
Fig. 15
Fig. 16
(= ½ nat. Gr.)
Fig. 8 Schnitt E.F
Fig. 10.
Fig. 17
1 meter.
Piret's Achsbuchse
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 14
Maassstab ⅓ n. Gr
Fig. 20
Fig. 21
Achsbuchse für dickflüssige Schmiere
J. Kreidel's Verlag, Wiesbaden



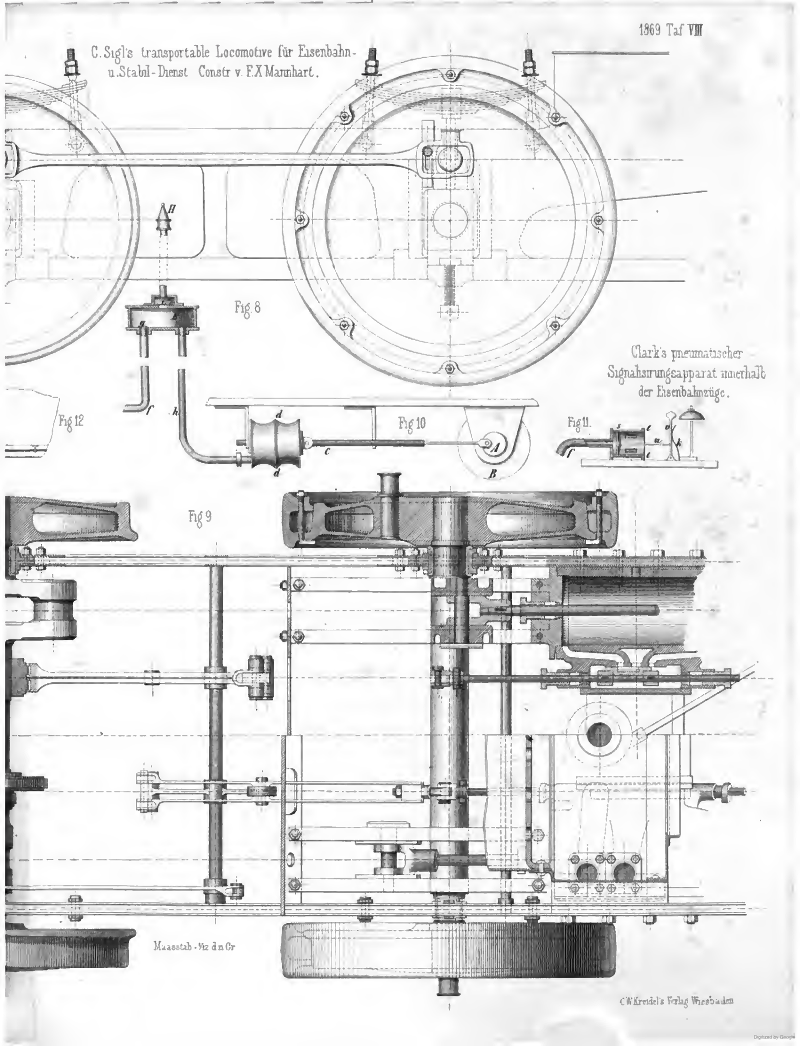
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

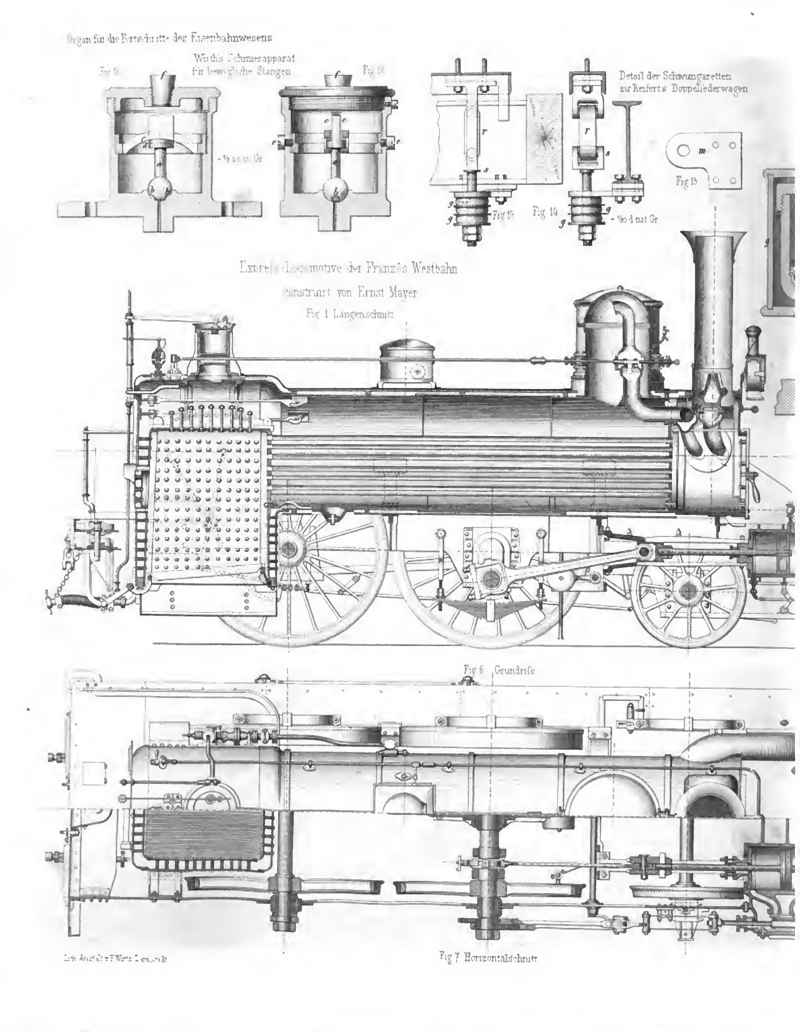


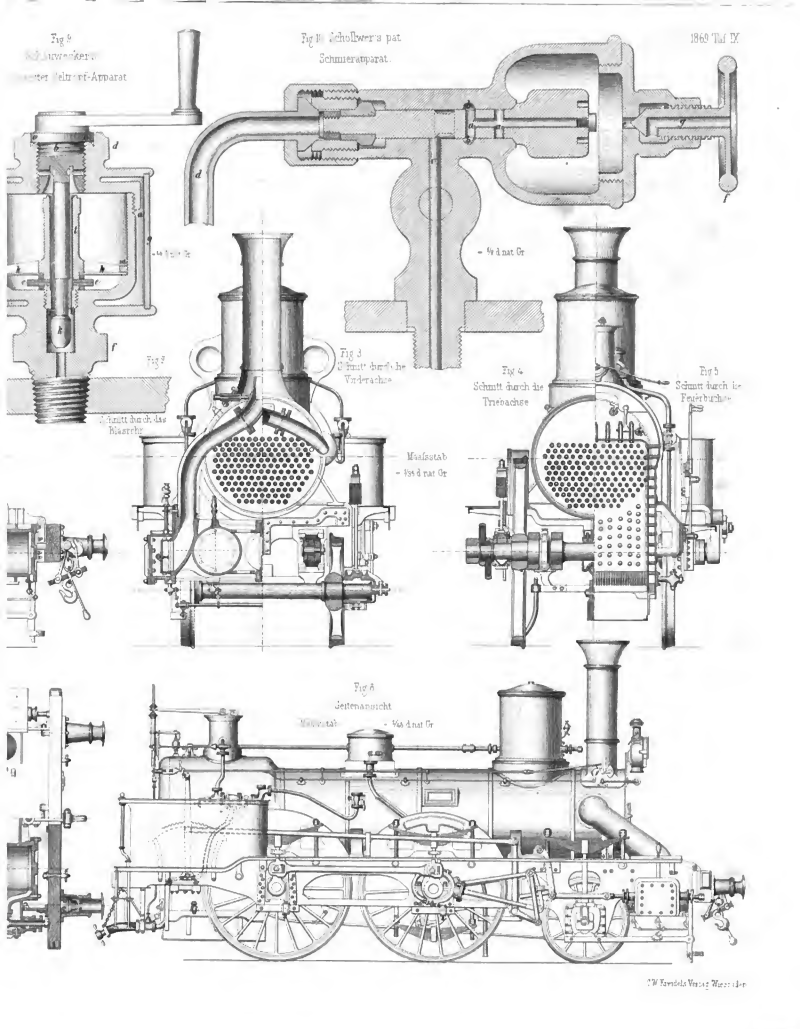
C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens
Fuſs engl
Vorrichtung zur feinen
Einstellung der Coulisse
bei Coulissensteuerungen
mit Handel und Zahnbogen
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 14
STADLHOF
Maasstab 1:3 d.n.Gr. zu Fig 1-3
Zoll engl
Lith.Anst.v.F.Wirtz Darmstadt


C. Sigl's transportable Locomotive für Eisenbahn- u. Stabil-Dienst Constr v. F. X Mannhart.
Fig. 8
Clark's pneumatischer Signalisirungsapparat innerhalb der Eisenbahnzüge.
Fig 12
Fig 10
Fig 11.
Fig 9
Maasstab 1/12 d n Gr
C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden


Wirth's Schmierapparat für bewegliche Stangen
Detail der Schwungaretten zu Reifert's Doppelfederwagen
Fig 14
Expreß-Locomotive der Franz's Westbahn
construirt von Ernst Mayer
Fig 1 Längenschnitt
Fig 6 Grundriß
Fig 7 Horizontalschnitt

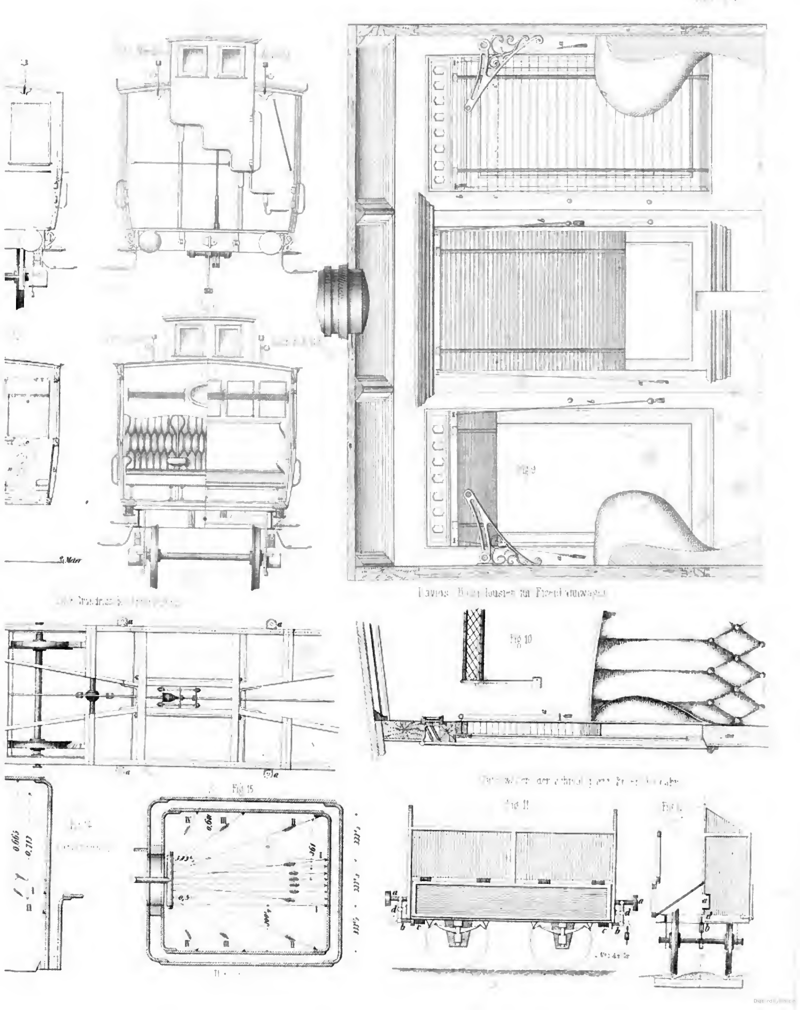

1869 Taf IX
Schmierapparat.
Apparat
Fig 3
Vorderachse
Fig 4
Schnitt durch die
Triebachse
Fig 5
Maafsstab
Seitenansicht

Personenwagen I u II Classe d. Rheinischen Bahn

Fig. 11.

Rauchverbrennung der Lyoner Bahn (System Thierry)

Digitized by Google



Zugbarrière mit Warnungssignal f. d. B.

Fig. 1.

zu Fig. 1 (1:60)

Fig. 2

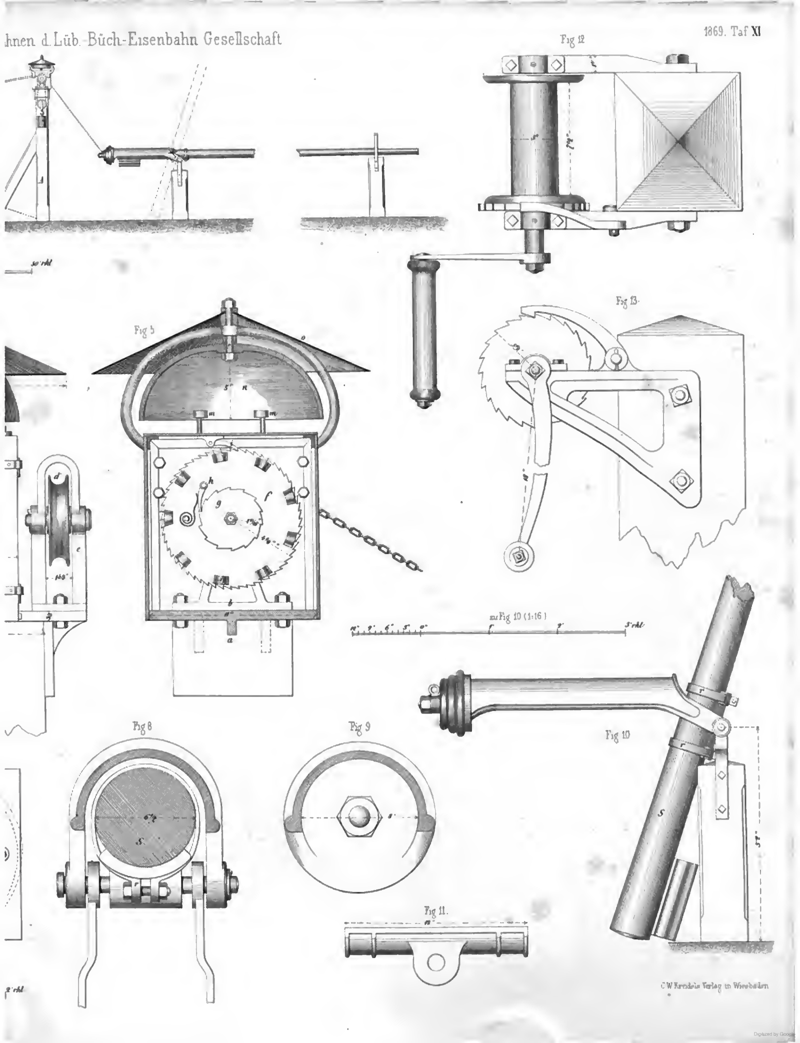
Fig. 3

Fig. 4

Fig. 6.

Fig. 7

zu Fig. 2–9 u. 11–13 (1:6)



C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Eiserner Kohlenwagen von 220 Ctr Tragfähigkeit für die W

Fig 1 Seitenansicht.

Fig 2 Längenschn

Fig 4 Obere-Ansicht

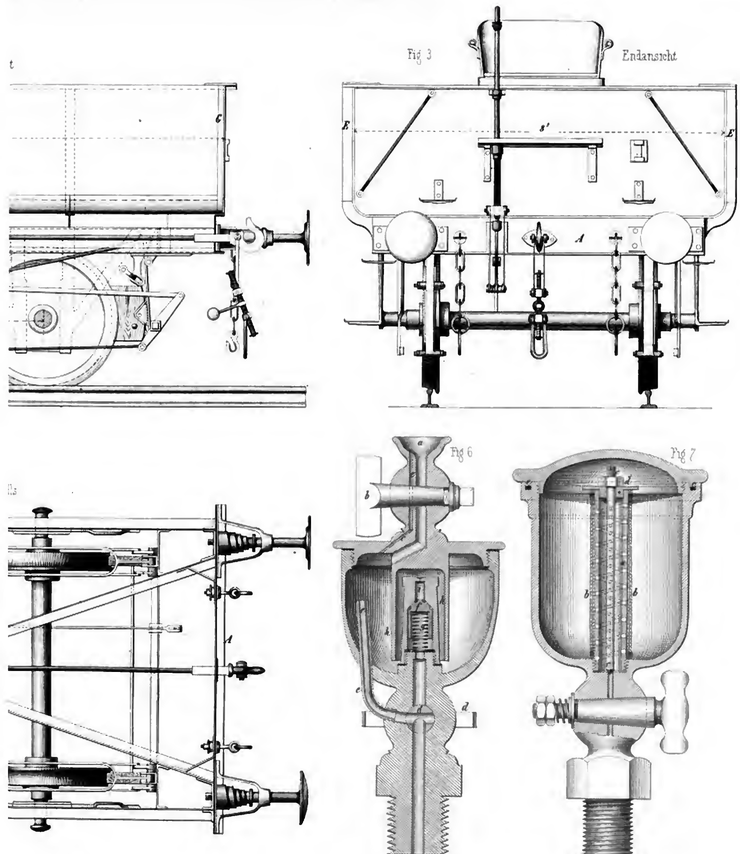
Fig 5 Grundriss des Untergest

Maafsstab 1:24

Zoll 12 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Lith Anst v F Wirtz Darmstadt

ilhelms-Bahn. Construction des Obermaschinenmeisters Basson



Trute's selbstthätige Schmierbüchse für Kolben und Schieber

Schärcher's selbstthätige Schmierbüchse

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig. 1 Ansicht des bewegl. Wagens und des Manovrirhebels

Schnitt M-N

System Petit & Gaillon.

Hub des Drahts am Hebel 0.10 m/m

10 Kilogr

B

D

A

C

75 Kilo

45 Kilo

M.

N

2mm dick

Fig 7. Querschnitt durch die Achse der Trommel

H

G

E

F

D

D

A

D

B

J

J

B

D

K

K

G

Spannapparat zur Regulirung der zweidrähtigen Transmissionen

Nordbahn

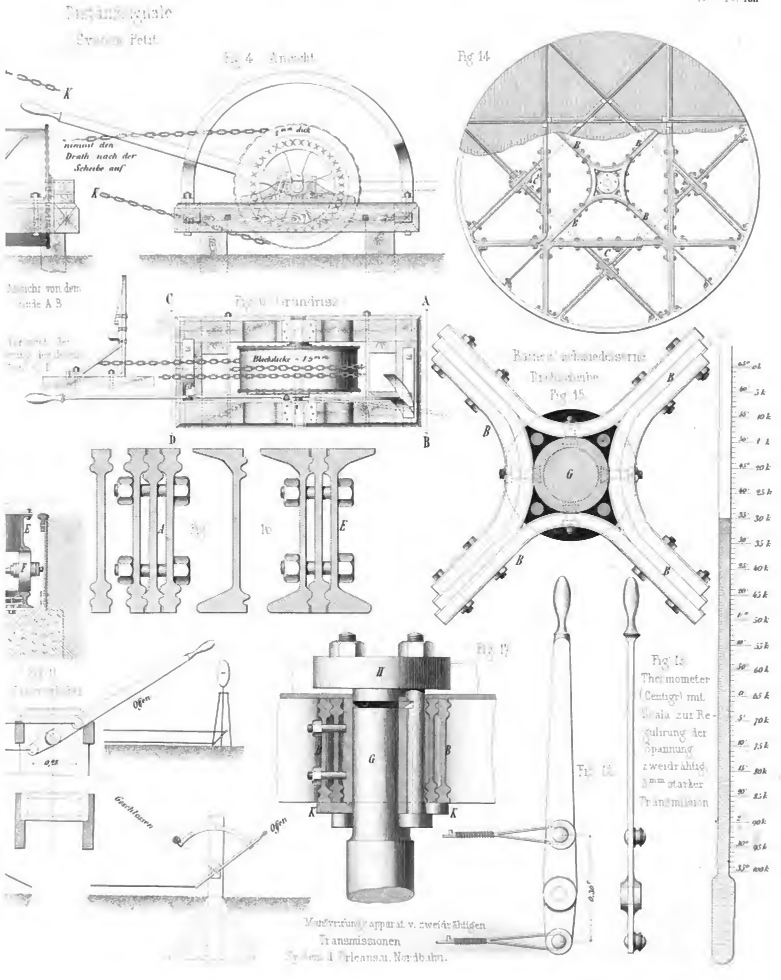
30 Klg

30 Klg

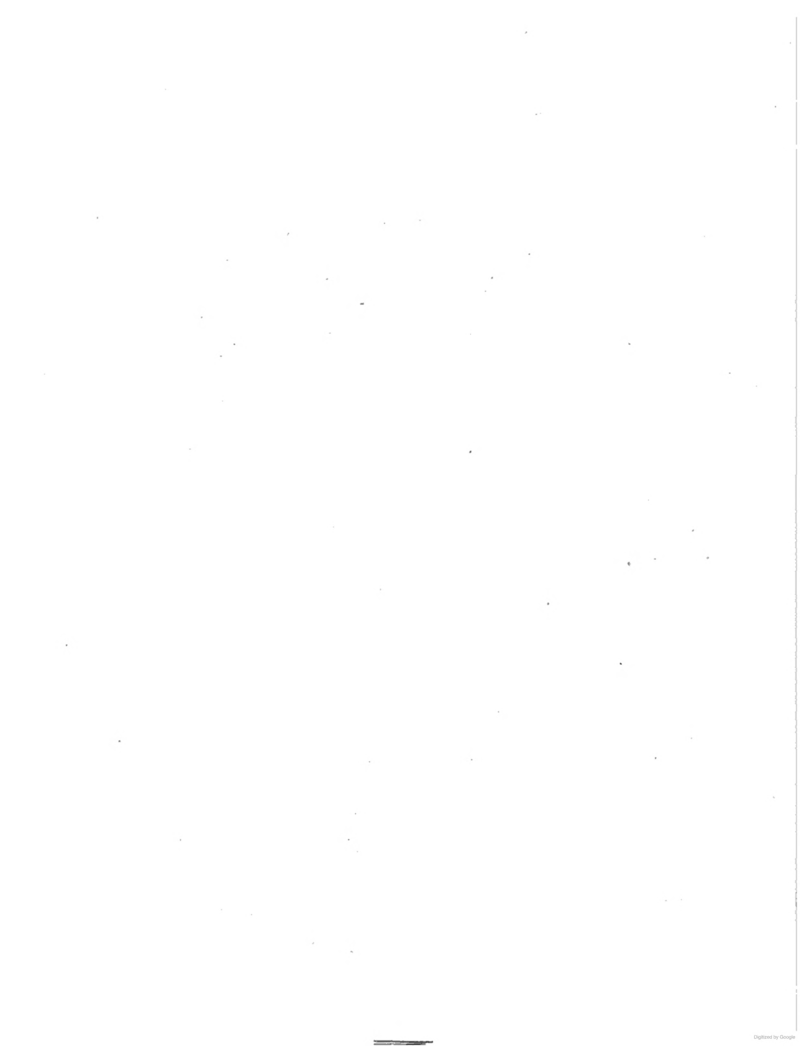
Geschlossen

1,75

0,40



W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden



Tiefste Stellung der Bremshebel nach den Drehung

Fig 1 Langen-

Drehscheibe für Wagen von 7 Meter Durchmesser

3500

Grundriss

Fig 15

Fig 14

Maßstab ¼ nat. Gr.

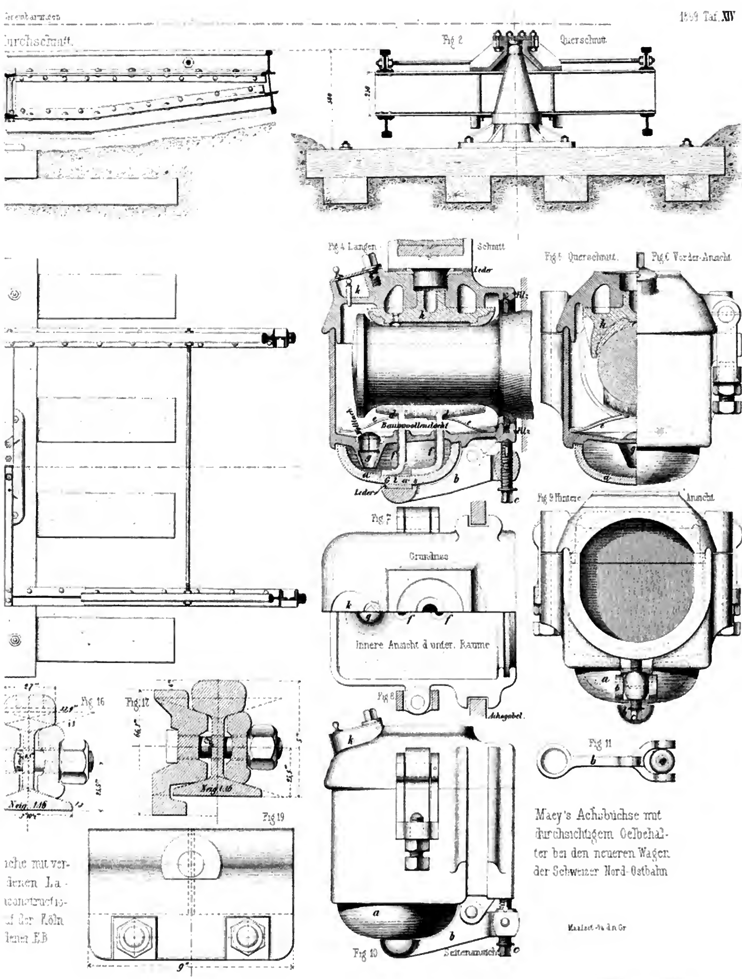
Rheinhard's Nagelzange zum Herausziehen abgebroch. Schienennagel aus Steinwürfeln

Jos Thoma's Universalschraubenschlüssel

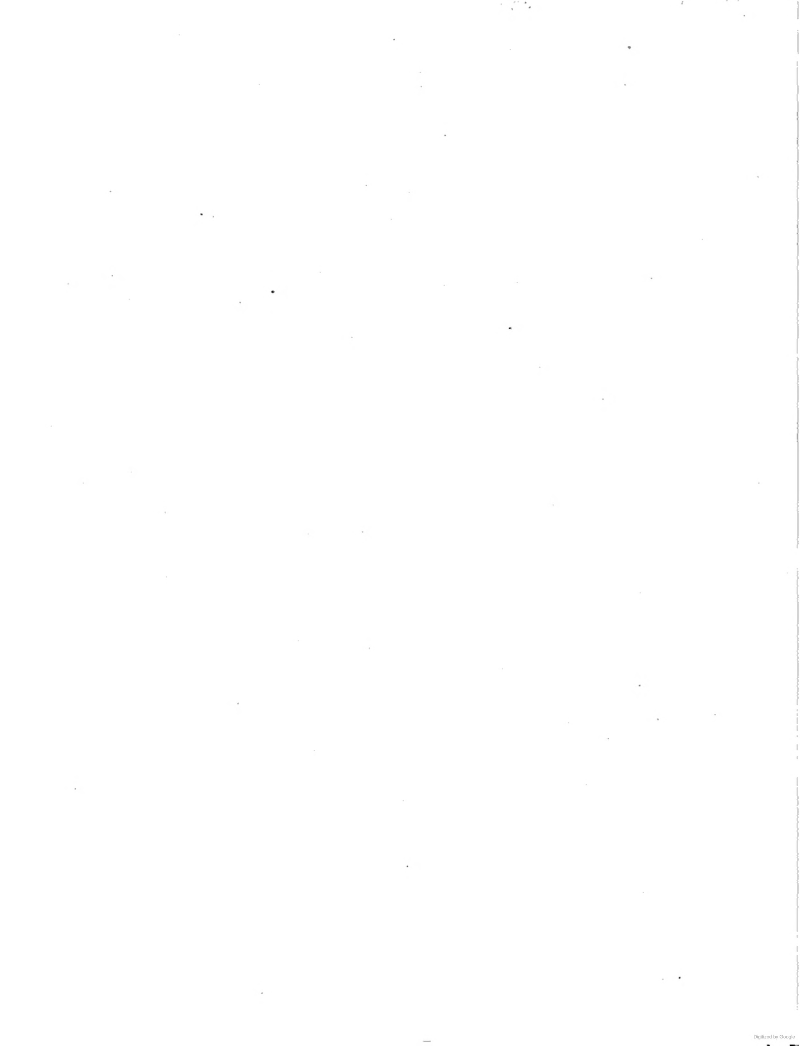
Fig 12

Fig 20

Fig 18



C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden



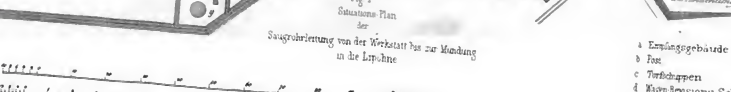
Wasserversorgung für Bahnhof Eydtkuhnen

Fig. 3 Ansicht des Pumpwerkes

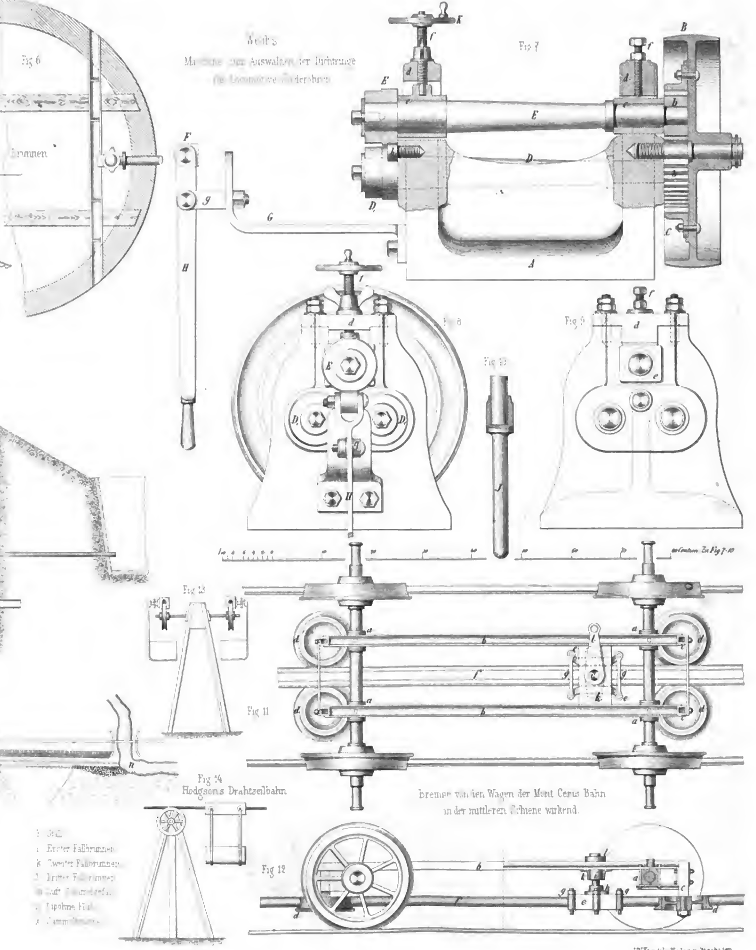
Sammel

Fig 4 Querschnitt durch das Luftsammelgefäss

Fig 1 Situations-Plan der Saugrohrleitung von der Werkstatt bis zur Mündung in die Lipohne



a Empfangsgebäude
b Post
c Torfschuppen
d Wagen-Revisions-Schupp
e Locomotiv-Schuppen
f Werkstatt
g. Gas-Anstalt.



C.W.Kreidel's Verlag in Wiesbaden







